ACE3000 Typ 260

Benutzer-Handbuch

Version 1.1

Einführung

Dieses Benutzer-Handbuch gilt für den Drehstromzähler ACE3000 Typ 260 für den Einsatz in 3-Phasen 4-Leiter-Netzen. Es enthält alle Informationen, die für den Gebrauch des Zählers von Belang sind, im einzelnen:

- Beschreibung des Aufbaus, der Wirkungsweise und der wesentlichen Funktionseigenschaften
- Sicherheitshinweise, Konsequenzen bei unsachgemässer Behandlung und Vermeidung von Gefahren
- Erläuterung aller Tätigkeiten während der gesamten Lebensdauer des Zählers, wie die Parametrierung, Prüfung, Installation, Inbetriebnahme, der Betrieb im Netz, Wartung und schliesslich die Ausserbetriebsetzung und Verwertung des Zählers.

Das Benutzer-Handbuch richtet sich an das technisch qualifizierte Personal von Energieversorgungs-unternehmen, die mit der Installation und der Inbetriebnahme von Elektrizitätszählern betraut sind und für die Ausserbetriebsetzung und Verwertung der Zähler verantwortlich sind.

Das technische Personal, das mit diesem Benutzer-Handbuch arbeitet, sollte fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrizität vorweisen können und besonders mit den Anschlussschaltungen für Elektrizitätszähler vertraut sein.

Generell sind die Drehstromzähler der Form ACE3000 Typ 260 von der Prüfung bis zum Betrieb sehr einfach zu handhaben. In den folgenden Kapiteln wird der Benutzer Schritt für Schritt durch sämtliche Phasen während der Lebensdauer des Zählers geführt.

Inhalt

1 Allgemeine Produktbeschreibung

Bei Zählern der Form ACE3000 Typ 260 handelt es sich um elektronische Elektrizitätszähler unter Nutzung moderner digitaler Abtastverfahren. Sie sind für die genaue Messung des Wirkverbrauchs im Haushaltsbereich konzipiert aber auch für einfachere Messaufgaben im Industrie- und Gewerbebereich geeignet.

1.1 Produktüberblick

1.1.1 Verwendungszweck

ACE3000 Typ 260 Zähler sind für die Messung elektrischer Energie in 3-Phasen 4-Leiter-Netzen geeignet. Die Zähler sind für den direkten Anschluss ausgelegt. Von dem Messteil werden die Genauigkeitsanforderungen gemäss DIN EN 62053-21 für Klasse 1 und Klasse 2 erfüllt. Beim Einsatz für Verrechnungszwecke wird die verbrauchte Energie in regelmässigen Abständen abgelesen bzw. ausgelesen. Jede andere nicht zweckbestimmte Anwendung ist nicht erlaubt.

1.1.2 Versionen

Die Zähler der Form ACE3000 Typ 260 weisen einen weiten Messbereich mit maximalen Ströme bis zu 100A auf.

Basisausführung
Die Basisausführung ist mit einem LCD als Eintarif-Zählwerk und einer kombinierten LED ausgestattet, die neben der Bereitstellung der metrologische Impulse auch die optische Schnittstelle für die lokale, automatische Datenauslesung darstellt. Aufgrund der reduzierten Funktionalität und Einfachheit ist diese Ausführung besonders für Kleinverbraucher, d.h. für den Haushaltsbereich, geeignet.

Erweiterte Ausführungen
Durch verschiedene Ergänzungen kann die Funktionalität des Zählers erweitert werden.
Folgende Funktionserweiterungen sind möglich:

- Doppeltarif mit externer Tarifsteuerung
- Impulsausgang gemäss S0 Bedingung oder serieller Impulsausgang

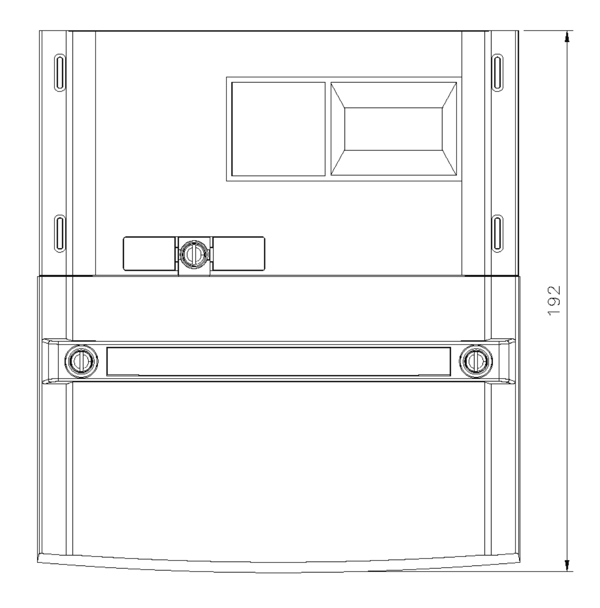
Sämtliche Funktionserweiterungen werden dem Zähler während der Herstellprozesses hinzugefügt. Die Nachrüstung von Funktionseinheiten ist nicht vorgesehen.

1.1.3 Typschlüssel

1	–	2	3	4	5	–	6	–	7	
260										Typserie
		C								3-Phasen 4-Leiter-Zähler
			1							Mode 1: Import pro Phase mit Rücklaufsperre
			2							Mode 2: Simulation des Ferrariszählers mit Rücklaufsperre
			3							Mode 3: Absolute Summe von Import- und Exportenergie
			4							Mode 4: Import- /Exportenergie
				0						Genauigkeitsklasse 2
				1						Genauigkeitsklasse 1
					D					Direkter Anschluss bis 100A
							R1			Eintarif-Zählwerk
							R2			Doppeltarif-Zählwerk
									A	Impulsausgang gemäss S0 für gewichtete Energieimpulse
									S	Serieller Impulsausgang
									Z	Ohne Impulsausgang

Tabelle 1 ACE3000 Typschlüssel

1.1.4 Zähleransicht



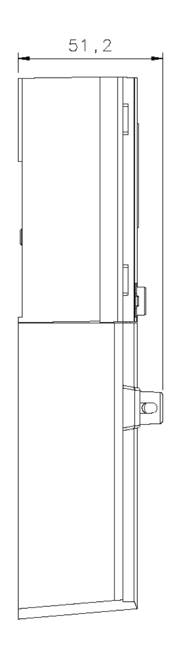


Bild 1 Zähleransichten (ohne Aufhängelasche)

1.1.5 Zählergehäuse

Das Zählergehäuse ist aus einem schlagzähen thermoplastischen Kunststoff hergestellt und erfüllt damit alle mechanischen und thermischen Anforderungen. Die Hauptabmessungen sind im Bild 1 dargestellt. Die

Zählergrundplatte und der Klemmenblock bilden ein Konstruktionsteil. Die Zählerkappe ist aus transparentem Kunststoff hergestellt und weist ein klares Sichtfeld für das LCD, die optische Schnittstelle und das Typschild auf. Der Klemmendeckel, ebenfalls aus thermoplastischem Material, hat ein von Freimass 60mm und bietet somit genügend Platz für die Anschlussleitungen.

1.1.6 Typschild

Das Typschild, bestehend aus einer Kunststofffolie, ist kundenspezifisch beschriftet und trägt alle relevanten technischen Zählerdaten. Ausschnitte halten das LCD sowie die kombinierte LED zur Abgabe der metrologischen Impulse und für die optische Schnittstelle zur Datenauslesung frei.

1.1.7 Hauptmerkmale

Die Zähler der Form ACE3000 Typ 260 weisen die folgenden wesentlichen Leistungsmerkmale vor:

- Messung des Wirkverbrauchs im Eintarif
- Optional Messung des Wirkverbrauchs im Doppeltarif
- Das Messteil unter Verwendung der Direct Field Sensor Technology (basierend auf dem Hall Effekt) gibt dem Zähler ein hervorragendes messtechnisches Verhalten mit einer sehr flachen Lastkurve, großer Stabilität und ein hohes Schutzniveau gegen alle Arten von Störeinflüssen.
- Genauigkeitsklasse 2 oder 1 gemäss DIN EN 62052-11 und DIN EN 62053-21 (Ersatz für DIN EN 61036)
- Weiter Messbereich vom Startstrom bis zum maximalem Strom
- Flexibles Messsystem durch die Softwareeinstellung verschiedener Parameter (einmalige Parametrierung durch den Hersteller)
- Flüssigkristall-Anzeige (LCD) für die Anzeige aller Daten
- Serielle optische Schnittstelle für die lokale automatische Datenauslesung
- Speicherung von Ereignissen wie die Energierückspeisung (Energierückfluss-Zählwerk)
- Die Zähler sind im betrieblichen Einsatz wartungsfrei. Die Zählerkappe ist daher dauerhaft verschlossen
- Mehrere Zähler, einschliesslich des montierten Klemmendeckels, lassen sich stapeln, ohne die Oberfläche zu zerkratzen.

Optionen:

- Optional Messung des Wirkverbrauchs im Doppeltarif
- Externe Tarifsteuerung (im Fall des Doppeltarifs)
- S0 Impulsausgang gemäss DIN EN 62053-31, Typ A (Ersatz für DIN EN 61393 bzw. DIN 43864) für die Abgabe von gewichteten Energieimpulsen. Alternativ ist die Parametrierung als serielle Impulsschnittstelle möglich.

1.2 Technische Daten

1.2.1 Allgemein

Zählerart	Elektronischer Wirkverbrauchszähler	ACE3000 Typ 260
Anschlussart	Direkter Anschluss	3-Phase 4-Leiter-Netz
Metrologie	Wirkverbrauch	+P, -P (Import/Export)
Messprinzip	Digitale Multiplikation	Hall Effekt Sensor
Genauigkeit	Gemäss DIN EN 62053-21	Klasse 2 oder 1
Registrierarten	Import Mode	Import pro Phase mit Rücklaufsperre
	Ferraris Mode	Ferrariszähler mit Rücklaufsperre
	Unidirektional Mode	Absolute Summe von Import und Exportenergie
	Import/Export Mode	Import/Exportenergie in separaten Registern

1.2.2 Spannung

Referenzspannung	3 x 230/400 V
Bereich der Betriebsspannung	– 20% to +15% Un
Der Zähler misst innerhalb der Genauigkeitsklasse richtig, wenn eine oder zwei Phasen unterbrochen sind	
Erweiterter Spannungsbereich	0 bis 500 V
Unterbrechungen des Nulleiters haben keine nachteilige Auswirkung *Anschluss der verketteten Spannung für die Zeitdauer von 48h führt zu keiner Beschädigung*	
Verhalten bei Spannungsunterbrechung	
Blockierung der Ein- und Ausgänge	unverzüglich
Betriebsbereitschaft	während 0,2 s
Datenspeicherung	nach 0,2 s
Abschaltung	nach ca. 0,3 s

1.2.3 Frequenz

Referenzfrequenz		50 Hz
	Optional auf Anfrage	60 Hz
Frequenzbereich		– 5% to + 5% fn

1.2.4 Strom

Nennstrom		5 A
Minimaler Nennstrom, höhere Werte nach Vereinbarung		
Maximaler Strom		80 A, 100A
Maximaler Strom, niedrigere Werte nach Vereinbarung		
Startstrom		0,4% Ib
Belastbarkeit	Metrologisch	100 A
	Thermisch	120A
	Kurzschluss ≤ 10 ms	3000 A

1.2.5 Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme	Pro Spannungspfad bei Un	0,6 W
	Scheinleistung pro Spannungspfad bei Un	3,0 VA
	Belastung pro Strompfad bei Imax	0,01 VA

1.2.6 Datenanzeige und Ausgänge

Anzeige	Anzeigeart	Flüssigkristall-Anzeige (LCD)
	Größe der Stellen	8 x 4 mm
	Anzahl der Stellen	max. 7
Prüfausgang	Art	LED im Infrarot-Spektrum
	Der Prüfausgang ist mit der optischen Schnittstelle kombiniert	
	Impulslänge	ca. 2 ms
Zählerkonstante	Am Prüfausgang	1000 Imp/kWh
Impulsausgang (optional)	Gemäss DIN EN 62053-31, Type A	S0 Impulsausgang
	Impulskonstante	500 Imp/kWh
	Betriebsbedingungen	
	Nennspannung	24 V DC
	Maximale Spannung	50 V DC
	Strom	10 bis 20 mA DC
	Impulslänge	40 ms

1.2.7 Serielle Schnittstelle

Optische Schnittstelle	Gemäss DIN EN 62056-21	Serielle, bi-direktionale Schnittstelle
	Datenauslesung gemäss DIN EN 62056-21 (vollständiger Datensatz)	
	Parametrierung nur herstellerseitig möglich	
	Die metrologische LED ist mit der optischen Schnittstelle kombiniert	
Serieller Impulsausgang	Gemäss DIN EN 62053-31, Type A	Serieller Datenausgang

1.2.8 Steuereingänge

Tarifsteuerung	*Nur für Doppeltarif*	
	Steuerspannung	230 V
	Spannungsbereich	– 20% to +15% Un
	Logisch Spannung “AUS”	unterhalb 0,5 Un
	Logisch Spannung “EIN”	oberhalb 0,8 Un

1.2.9 Umgebungsbedingungen

Temperaturbereiche	Festgelegter Betriebsbereich	– 25°C bis +60°C
	Grenzbereich für den Betrieb	– 40°C bis +70°C
	Grenzbereich für Lagerung und Transport	– 40°C bis +70°C
Temperaturkoeffizient	im Betriebsbereich	– 25°C bis +60°C
	Typischer Mittelwert	± 0,02 %/K
	bei cos φ = 1 (von 0.1 Ib bis Imax)	± 0,05 %/K
	bei cos φ = 0.5 (von 0.2 Ib bis Imax)	± 0,075 %/K
Relative Luftfeuchte	Jahresmittelwert	< 75%
	Für 30 Tage verteilt über das Jahr Gelegentlich an anderen Tagen	95% 85%
Schutzklasse	Gemäss DIN EN 60529	IP 53
Isolation	Wechselspannung bei 50 Hz für 1 min	4 kV
Stossspannung	Wellenform des Impulses 1.2/50 µs	8 kV
	Impedanz der Quelle 500 Ω	
Stossspannung (Surge)	Gemäss DIN EN 61000-4-5	4 kV
	Wellenform des Impulses 1,2/50 µs	
	Impedanz der Quelle 2 Ω	
EMV	Elektrostatische Entladungen gemäss DIN EN IEC 61000-4-2	
	Kontaktentladung	8 kV
	Elektromagnetische Hochfrequenzfelder gemäss DIN EN 61000-4-3	
	mit Ib, 80 MHz bis 2 GHz moduliert	besser als 10 V/m
	Ohne Strom, 80 MHz bis 2 GHz unmoduliert	besser als 30 V/m
	Schnelle transiente Störgrößen gemäss DIN EN 61000-4-4	
	Zähler unter Betriebsbedingungen für Spannungs- und Stromkreise für Zusatzkreise > 40 V	 4 kV 1 kV
	Ohne Strom mit geöffneten Stromkreisen für Spannungs- und Stromkreise	 4 kV
	Unterdrückung der Funkstörung	CISPR 22, Klasse B
Magnetische Felder	Externes magnetisches Wechselfeld	0,5 mT
	Externes magnetisches Gleichfeld	1000 AW

1.2.10 Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	mit Klemmendeckel (Breite x Höhe x Tiefe)	170 x 192 x 51.2 mm
	ohne Klemmendeckel (Breite x Höhe x Tiefe)	170 x 130 x 42.7 mm
Aufhängemasse	Horizontal (Abstand der unteren Aufhängepunkte)	150 mm
	Vertikal mit oberer Aufhängeöse	131.5 mm
	Vertikal ohne obere Aufhängeöse	89 mm
Klemmendeckel	Freiraum	60 mm
Gewicht		0,65 kg

2 Zählerkonzept

ACE3000 Zähler der Typenreihe 260 sind für die Verbrauchsabrechung im Haushaltsbereich konzipiert. Die Zähler werden vollständig konfiguriert ausgeliefert und sind nach der Installation sofort betriebsbereit. Während der gesamten Lebensdauer der Zähler ist keinerlei Wartung notwendig.

2.1 Aufbau des Zählers

Nach der Justierung und Kalibrierung werden die ACE3000 Typ 260 Zähler dauerhaft verschlossen. Aus diesem Grund ist die Beschreibung auf den Aufbau des Gehäuses beschränkt, während der Aufbau der internen Baugruppen nicht im einzelnen erläutert wird.

2.1.1 Grundplatte

Die Zähler-Grundplatte ist aus glasfaserverstärktem Thermoplastik hergestellt und bildet eine Einheit mit dem Klemmenblock. Sie nimmt die Hauptleiterplatte mit dem Messteil, die Spannungsversorgung und das LCD auf, sowie die Zusatzleiterplatte für den Impulsausgang und die Tarifsteuerung bei der Doppeltarif-Ausführung.
Der Klemmenblock entspricht bis auf die Abstände der Anschlussklemmen DIN 43857 Teil 2. Der Durchmesser der Stromklemmen und der Nullklemme sind für den Anschluss von Leitern bis zu einem Querschnitt von 8,5 mm geeignet.

Für die optionalen Zusatzkreise bietet der Zähler spezielle Anschlussklemmen für die schraubenlose Befestigung der Leiter nach dem Prinzip der Selbsthemmung (Federzugklemme). Diese Klemmen sind für Anschlussleiter mit einem maximalen Durchmesser von 2,5 mm^2 abgestimmt.

Im allgemeinen wird der Zähler mit dem verdeckten Aufhängepunkt und den beiden unteren Befestigungspunkten ausreichend sicher auf der Installationstafel befestigt. Alternativ kann eine separate Aufhängeöse in die Grundplatte eingerastet werden, um einen offenen Aufhängepunkt bereitzustellen. Diese Aufhängeöse wird nur auf Wunsch mitgeliefert und ist in diesem Fall an der Rückseite der Grundplatte befestigt.

2.1.2 Zählerkappe

Die Zählerkappe ist aus transparentem Thermoplastik hergestellt und weist ein klares Fensterfeld für das LCD und das Typschild auf. Vor der Auslieferung der Zähler wird die Kappe an fünf Punkten dauerhaft mit der Grundplatte verschweisst. Aus diesem Grund lässt sich die Kappe nicht mehr ohne Zerstörung des Zählers entfernen.

Für die Plombierung des Zählers ist eine Plombierschraube vorgesehen, die entweder mit einer herkömmlichen Drahtplombe oder mit einer Stiftplombe gesichert werden kann.

2.1.3 Klemmendeckel

Der Klemmendeckel aus grauem thermoplastischen Kunststoff ermöglicht einen Freiraum von 60 mm für die Anschlussleitungen. Auf Anfrage kann ein vollständig transparenter Klemmendeckel geliefert werden. Der Klemmendeckel wird mittels zwei Schrauben und Drahtplomben oder Stiftplomben gesichert.

2.1.4 Spannungslaschen

Die schraubenlos ausgeführten Spannungslaschen lassen sich ohne spezielle Hilfsmittel öffnen oder schliessen. Im Normalfall sind die Spannungslachen für den Netzbetrieb des Zählers geschlossen. Für die Prüfung oder Eichung der Zähler lassen sich die Spannungslaschen auf einfache Weise öffnen und damit die Strom- und Spannungskreise trennen, indem geeignete Steckerstifte in die dafür vorgesehenen Öffnungen im Klemmenblock eingeführt werden.

Falls gewünscht, kann der Zugang zu den Spannungslaschen mittels einer kleinen Abdeckung verhindert werden. Die Abdeckung wird mit der Plombierschraube für die Zählerkappe gesichert.

2.1.5 Typenschild

Das aus einer starken Kunststofffolie bestehende Typenschild weist sämtliche relevante Zählerdaten auf einschliesslich der kundenspezifischen Aufschriften, wie Kundenzählernummer, Bar Code, Logo usw. Geeignete Aussparungen in dem Typenschild halten das LCD sowie die kombinierte LED für die Prüfimpulse und die optische Schnittstelle frei.

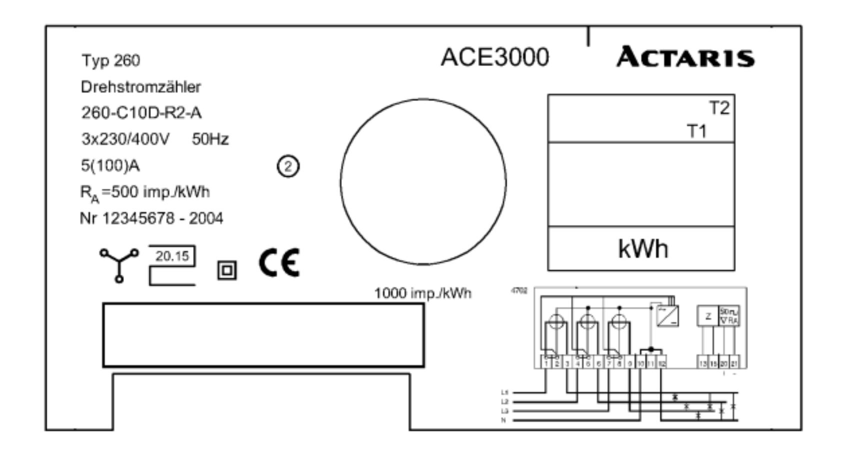


Bild 2 Typenschild des ACE3000 Typ 260

2.2 Funktion des Zählers

2.2.1 Aufbau der Hauptleiterplatte

Das Blockdiagramm zeigt die wesentlichen Funktionen des ACE3000 Typ 260 Zählers.

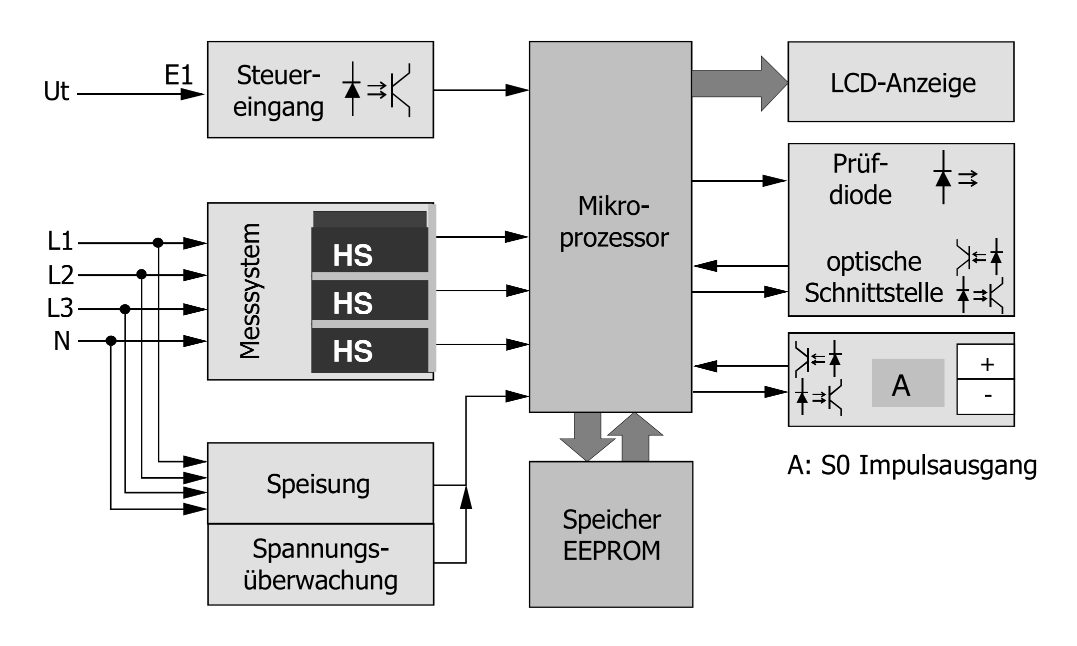


Bild 3 Blockdiagramm des ACE3000 Typ 260

2.2.1.1 Eingänge

Die Eingänge sind auf der linken Seite des Blockdiagramms dargestellt.

Es handelt sich hierbei um die Netzanschlüsse (L1, L2. L3) und den Nullleiter für das dreiphasige ausgelegte Netzteil des Zählers.

Der Steuereingang (E1) wird für die Tarifsteuerung im Falle der optionalen Doppeltarifausführung benötigt.

2.2.1.2 Ausgänge

Die Ausgänge sind auf der rechten Seite des Blockdiagramms dargestellt.

Es sind dies im einzelnen:
die LCD für die visuelle Ablesung des Verbrauchs (7 stelliges Segmentanzeige mit zusätzlichen Symbolen für den angezeigten Tarif, den aktuellen Tarif, Leerlauf und Richtung des Energieflusses),

die kombinierte LED im infraroten Bereich zur Abgabe der metrologischen Impulse und für die optische Schnittstelle zwecks lokaler Auslesung des Zählers mittels geeigneter Auslesehilfsmittel, wie z.B. HHU.

Der optionale Impulsausgang, parametrierbar als S0-Asugang oder als serielle Schnittstelle.

2.2.1.3 Spannungsversorgung

Die Versorgungsspannungen werden von dem Dreiphasennetz abgeleitet. Eine Spannungs-Überwachungsschaltung stellt den sicheren Betrieb sicher und sorgt für die rechtzeitige Datenspeicherung im Falle einer Spannungsunterbrechung und für den ordnungsgemässen Start nach Spannungswiederkehr.

2.2.1.4 Messteil

Die drei Messelemente beruhen auf dem Hall Effekt und erzeugen pro Phase ein Signal, das der Netzspannung und dem zugehörigen Strom proportional ist. Diese Signale werden anschliessend zur weiteren Bearbeitung im Mikroprozessor digitalisiert.

2.2.1.5 Mikroprozessor

Der Mikroprozessor summiert die digitalisierten Signale der drei Phasen und bildet Energiewerte, die nach ihrem Vorzeichen getrennt werden. Im folgenden werden die Werte entsprechend der Zählerkonstante gewichtet und dem Zählregister zugeführt, welches durch den Tarifsteuerkreis aktiviert ist. Der Mikroprozessor steuert ebenfalls den Datentransfer zum Display sowie die serielle Schnittstelle und den Impulsausgang. Ebenso wird für den sicheren Betrieb im Falle der Spannungsunterbrechung gesorgt.

2.2.1.6 Datenspeicher

Ein nichtflüchtiger Speicher (EEPROM) enthält die Parametrierdaten des Zählers und sichert die Verbrauchsdaten gegen Verlust bei Spannungsunterbrechungen.

2.2.2 Signalerzeugung

Die Hallelemente der Messsensoren erfassen den jeweiligen Phasenstrom über das magnetische Feld der Stromschleife und die zugehörige Leiterspannung über einen Spannungsteiler.

Die Analog-Digital-Wandler transformieren beide Signale in digitale Strom- und Spannungssignale zwecks Multiplikation zu einem Leistungssignal im nachfolgenden Digital-Multiplizierer.
Dieses Signal wird zum Mikroprozessor übertragen, der die entsprechenden Signale der anderen Phasen addiert und das Summensignal an das zuständige Zählregister weiterleitet. Dabei ist die Information bezüglich der Energierichtung bereits in dem digitalen Signal enthalten.

Aus dem digitalen Summensignal bildet der Mikroprozessor die Prüfimpulse für die metrologische LED entsprechend der Zählerkonstante.

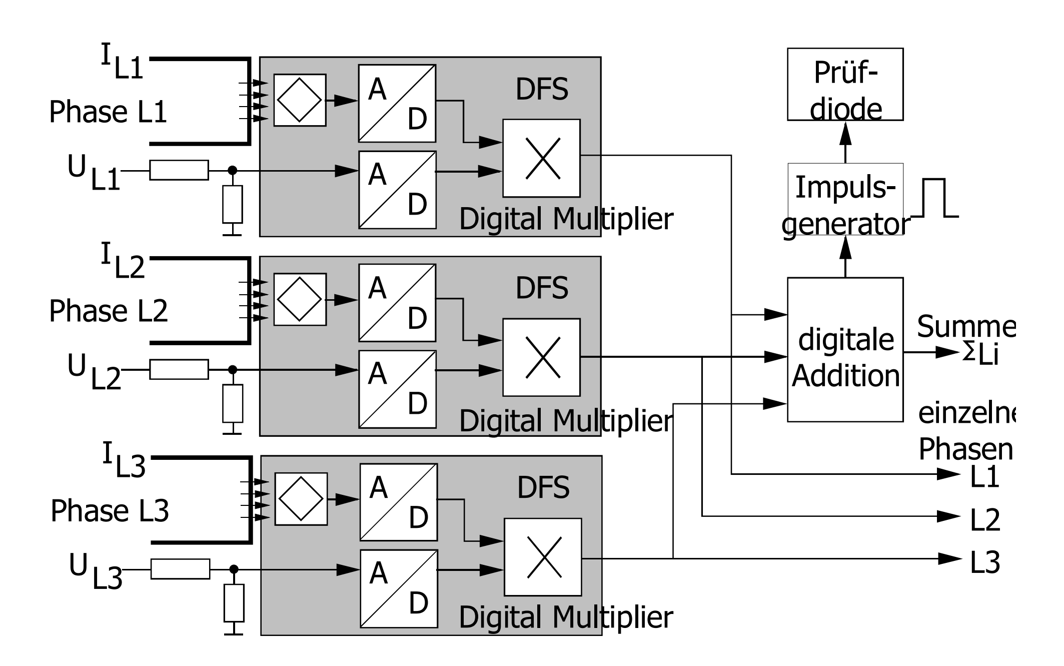


Bild 4 Signalverarbeitung beim ACE3000 Typ 260

2.2.3 Signalverarbeitung

Der ACE3000 Typ 260 misst den Wirkverbrauch für jede der drei Phasen unter Berücksichtigung der Energieflussrichtung. Dazu summiert der Mikroprozessor die digitalen Signale von den Sensoren vorzeichenrichtig und speichert den Energieverbrauch in den relevanten Zählregistern.

2.2.3.1 Justierung

Die Justierung erfolgt mit Unterstützung des Mikroprozessors (Software-Justierung). Bei Anwendung der Justierfunktion werden die von den drei Sensoren generierten Signale entsprechend ihrer Messabweichungen gewichtet. Diese werden bei Endprüfung der Zähler ermittelt und abgespeichert.

2.2.3.2 Feststellung des Zähleranlaufs

Für die Feststellung des Zähleranlaufs vergleicht der Mikroprozessor die aktuelle Energie mit dem fest vorgegeben Wert für die Anlaufenergie. Die Signale werden erst dann für die Summierung übertragen, sobald der Wert für die Startenergie überschritten wird.

2.2.3.3 Bildung der Messwerte

Die Summierung führt zu dem Gesamtsignal +A für die gemessene importierte Energie und zu dem Gesamtsignal -A für die gemessene exportierte Energie, sowie zu dem kombinierten Gesamtsignal als die Summe der Beträge von +A und –A.

2.2.3.4 Energieregister

Insgesamt stehen 5 Energieregister zur Verfügung, vier reale Register und ein virtuelles, die folgendermassen zugeordnet sind:

Gesamt +A	Gesamtregister für importierte Energie
Gesamt –A	Gesamtregister für exportierte Energie (Energierückfluss)
Tarif 1	Register für importierte Energie im Tarif 1
Tarif 2	Register für exportierte Energie im Tarif 1
Gesamt kombiniert	Register für die absolute Summe von importierter und exportierter Energie

Sämtliche Register arbeiten intern mit 9 Stellen. Der interne Wert ist "Wh" (Wattstunde). Die Register werden im Fertigungsprozess auf Null gesetzt. Danach ist kein Rücksetzen mehr möglich. Bei dem Wert 999999999 Wh erfolgt ein Überfluss auf den Wert "0".

Der Betrieb mit 9 Stellen stellt das interne Format für die Verbrauchsregister dar; die Anzeige und die über die optische Schnittstelle ausgegebenen Daten können für unterschiedliche Stellen parametriert werden.
Das kombinierte Gesamtregister ist ein virtuelles Zählwerk. Sein Wert errechnet sich als die Summe der Werte aus den beiden Gesamtregistern für importierte und exportierte Energie.

2.2.3.5 Tarifsystem

Die Standardausführung des ACE3000 Typ 260 ist als Eintarifzähler konfiguriert. Optional kann der Zähler als Doppeltarifzähler ausgeführt werden. In diesem Fall werden die Messwerte durch die Tarifsteuerelektronik den zugehörigen Registern zugewiesen, die zuvor durch die Parametrierung festgelegt wurden.

2.2.3.6 Tarifsteuerung

Der Doppeltarifzähler benötigt ein externes Steuersignal. Für eine größtmögliche Flexibilität bezüglich der Tarifsteuerung sind beide Anschlussklemmen der Steuerschaltung von aussen zugänglich (Klemmen 13 und 15).

2.2.4 Registrierarten

Die ACE3000 Typ 260 Zähler können für vier verschiedene Registrierarten parametriert werden.

Registrierung des Wirkverbrauchs	Beschreibung	Algorithmus für die Summierung
Import pro Phase mit Rücklaufsperre	*Betragssummierung der importierten Energie. Separates Register für Energierückfluss*	$+A=\|+A_{Ln}\|, -A=\|-A_{Ln}\|; n=1..3$
Nachbildung des Ferraris-zählers	*Vektorielle Summierung, die Registrierung erfolgt solange wie die Energiebilanz positiv ist*	$(\pm A_{L1})+(\pm A_{L2})+(\pm A_{L3})$
Absolute Summe von Import und Export	*Pro Phase unidirektional, Exportenergie wird als positive (importierte) Energie registriert*	$+A=\|+A_{Ln}\| + \|-A_{Ln}\|; n=1..3$
Import/Export	*Betragssummierung getrennt für importierte und exportierte Energie*	$+A=\|+A_{Ln}\|, -A=\|-A_{Ln}\|; n=1..3$

Tabelle 2 Beschreibung der Registrierarten

2.2.4.1 Mode 1 – Import pro Phase mit Rücklaufsperre

Im Mode 1 verarbeitet der ACE3000 Typ 260 die Energievektoren entsprechend ihrem Vorzeichen. Das heisst, die Vektoren mit positivem Vorzeichen (importierte Energie der betreffenden Phasen) werden aufsummiert und die Summe +A wird dem Importregister hinzugefügt. In der gleichen Weise werden die Vektoren mit negativem Vorzeichen ebenfalls summiert und die Summe –A wird dem Register für Energierückfluss (Exportenergie) hinzugefügt.
Ausser für den Exportfall wird zurückgeflossene Energie auch dann registriert, wenn bei der Installation eine oder mehrere Phasen vertauscht wurden.

In diesem Mode werden der Prüfimpulsausgang (LED) und Impulsausgang (S0) nur für importierte Energie angesteuert.

2.2.4.2 Mode 2 – Nachbildung des Ferrariszählers

Im Mode 2 verhält sich der ACE3000 Typ 260 ähnlich wie ein Ferrariszähler (Induktionsmotorzähler).
Solange wie die vektorielle Summe der drei Vektoren A1, A2 und A3 positiv (+A) ist, wird die verbrauchte Energie im Importregister gezählt. Damit entspricht das Importregister dem mechanischen Zählwerk eines Ferrariszählers mit Rücklaufsperre.

Ändert sich die Energieflussrichtung von Import (+A) auf Export (–A) wird diese im Register für Energierückfluss gezählt. Die Aufzeichnung von zurückgeflossener Energie bedeutet, dass entweder Energie in das Netz geliefert oder bei der Installation eine oder mehrere Phasen vertauscht wurden.

Im Mode 2 wird der Prüfimpulsausgang (LED) für beide Energierichtungen angesteuert während der S0-Impulsausgang nur für importierte Energie angesteuert wird..

2.2.4.3 Mode 3 – Absolute Summe von Import- and Exportenergie

Wie bereits für den Mode 1 erläutert, werden die Energievektoren abhängig von ihrem Vorzeichen behandelt.
Die Summe der pro Phase importierten Energie (+A) wird im Importregister aufgezeichnet und die Summe der pro Phase exportierten Energie (–A) wird dem Exportregister zugewiesen.

In einem weiteren Schritt werden die Beträge der Einzelsummen (+A) and (–A) addiert und als sogenannte kombinierte Gesamtenergie aufgezeichnet.
Das kombinierte Gesamtregister zählt die Energie also immer als positive Energie (Import), unabhängig von der Richtung des tatsächlichen Energieflusses.

Dieser Mode wird daher auch als unidirektionaler Mode bezeichnet und wird vorzugsweise dann angewendet, wenn Versuche von Stromdiebstahl zu erwarten sind oder wenn keine Vereinbarung für die Verrechnung der exportierten Energie getroffen wurde. Falls bei der regulären Zählerablesung, z.B. mittels der optischen Schnittstelle, auf diese Weise der Verbrauch exportierter Energie festgestellt wird, könnte dieses als ein Manipulationsversuch gewertet werden.
Gleichfalls wird der Stromkunde für die von ihm exportierte Energie belastet.

Im Mode 3 werden sowohl der Prüfimpulsausgang (LED) als auch der S0-Impulsausgang gleichermassen für Import- und Exportenergie angesteuert.

2.2.4.4 Mode 4 – Import/Export

Der Import/Export Mode basiert auf dem gleichen Algorithmus wie für den Mode 1. Die Vektoren mit positivem Vorzeichen (importierte Energie der betroffenen Phasen) werden summiert und das Ergebnis +A wird dem

Importregister hinzugefügt. Die Vektoren mit negativem Vorzeichen werden ebenfalls summiert und das Ergebnis –A wird dem Exportregister hinzugefügt.
Exportierte Energie wird grundsätzlich dann aufgezeichnet, wenn vom Kunden Energie in das Netz geliefert wird, z.B. von einer Photovoltaik-Anlage.

Im Mode 4 wird der Prüfimpulsausgang (LED) von der Betragssumme beider Energiearten angesteuert, während der S0-Impulsausgang nur Impulse für importierte Energie abgibt.

Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht die Wirkungsweise der verschiedenen Modes in Bezug auf die Ausgangsimpulse.

Belastung			Mode 1		Mode 2		Mode 3		Mode 4	
L1	L2	L3	*LED*	S0	*LED*	S0	*LED*	S0	*LED*	S0
1 kWh	*1 kWh*	*1 kWh*	3000	1500	3000	1500	3000	1500	3000	1500
1 kWh	1 kWh	- 1 kWh	2000	1000	1000	500	3000	1500	3000	1000
1 kWh	- 1 kWh	- 1 kWh	1000	500	1000	0	3000	1500	3000	500
- 1 kWh	- 1 kWh	- 1 kWh	0	0	3000	0	3000	1500	3000	0

Tabelle 3 Wirkungsweise der Registriermodes

2.2.5 Vermeidung von Stromdiebstahl

Der ACE3000 Typ 260 Zähler beinhaltet verschiedene Funktionen, die entweder Stromdiebstahl verhindern, oder den Hinweis auf diesbezügliche Manipulationsversuche geben. Die wichtigsten Funktionen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Merkmal	Beschreibung
Dauerhaft geschlossene Zählerkappe	Bei Entfernen der Zählerkappe wird der Zähler zerstört.
Gesicherte Spannungslaschen	Die Spannungslaschen können mittels einer Abdeckung (eichtechnisch) gesichert werden
Unidirektionale Verbrauchsmessung (Mode 3)	Importierte und exportierte Energie werden in der gleichen Weise als positive Energie gezählt
Register für Rückflussenergie	Gesamtzählwerk für zurückgeflossene Energie in einer oder mehreren Phasen
Softwareschutz kritischer Daten, wie Kalibrierung, Registerinhalte	Die Softwaresicherung wird über die optische Schnittstelle aktiviert. Da der Zähler für die Initialisierung geöffnet werden müsste, ist diese nur bei Beschädigung des Zählers möglich.

Tabelle 4 Merkmale gegen Stromdiebstahl

3 Anzeigen und Bedienelemente

3.1 Bedienelemente

Der ACE3000 Typ 260 weist keine herkömmlichen Bedienelemente, wie z.B. Tastknöpfe, auf.
Die einzige Bedienfunktion ist das Auslesen des Zählers, welches durch Ablesen der Anzeige oder einfacher durch eine automatische Auslesung über die optische Schnittstelle erfolgt. Zu diesem Zweck wird der Auslesekopf eines tragbaren Auslesegeräts (HHU) in die Vertiefung des Kappenfensters für die optische Schnittstelle gesetzt.

3.2 Flüssigkristall-Anzeige

ACE3000 Typ 260 Zähler sind mit einer einfachen und übersichtlich angeordneten Flüssigkristall-Anzeige (LCD) ausgestattet.

3.2.1 Segmentdarstellung

Die Segmentdarstellung verdeutlicht die Anzeigemöglichkeiten der Flüssigkristall-Anzeige.

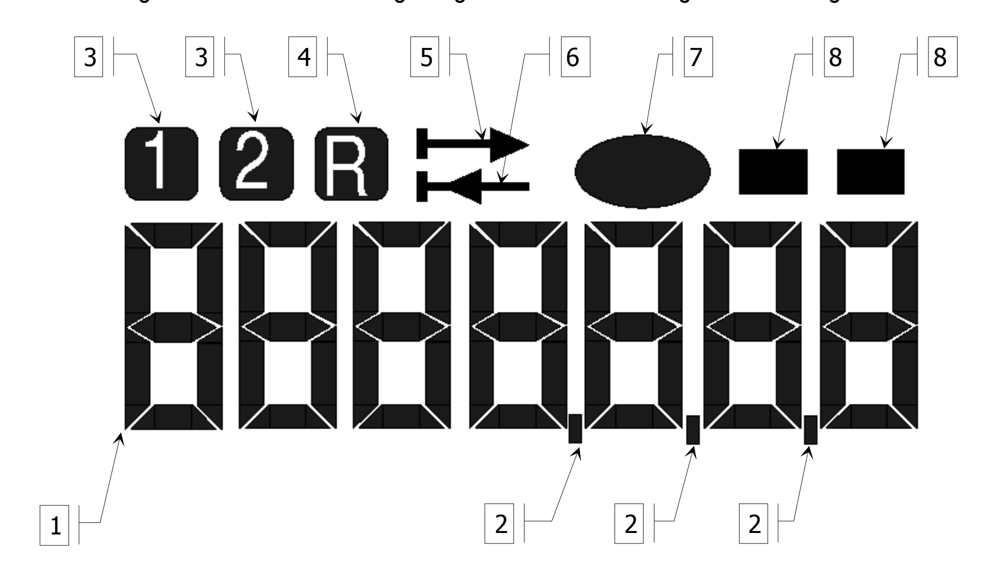


Bild 5 Segmentdarstellung der Flüssigkristall-Anzeige

1	7-stellige Anzeige
2	Dezimalpunkt
3	Kennzeichnung des angezeigten Tarifs
4	Kennzeichnung des Registers für Energierückfluss bzw. Exportenergie
5	Anzeige der Energieflussrichtung “Import”
6	Anzeige der Energieflussrichtung “Export”
7	Visueller Prüfimpulsausgang zur Anzeige des Messbetriebs
8	Anzeige des aktivierten Tarifs bei Doppeltarifzählern

Mit der 7-stelligen Anzeige lassen sich numerische Daten und in begrenztem Unfang auch Textinformationen darstellen.

Die Dezimalpunkte dienen der klaren Abtrennung der Dezimalstellen.

Die Tarifanzeigen “1” und “2” informieren über den Tarif, der augenblicklich auf dem LCD angezeigt wird.

Der jeweils aktivierte Tarif wird mittels zweier separater Symbole angezeigt, die auf eine zugehörige Beschriftung auf dem Typenschild verweisen.

Das Symbol “R” kennzeichnet das Register für Energierückfluss bzw. Exportenergie.

Die Betriebsanzeige erscheint nach der Inbetriebnahme des Zählers und jedes Mal, wenn die gemessene Energie den vorgegebenen Wert für die Leerlaufschwelle unterschreitet. Sobald der erste Energiepuls ermittelt wurde, erlischt die Betriebsanzeige.
Nachdem die Leerlaufschwelle überschritten wurde und der Zähler einen Energieverbrauch registriert, beginnt der visuelle Prüfausgang zu blinken. Die Frequenz die der gemessenen Leistung proportional ist. Bei Leistungswerten größer als 3,6 kWh blinkt der Prüfausgang mit einer konstanten Frequenz und zeigt somit den kontinuierlichen Betrieb des Zählers an.

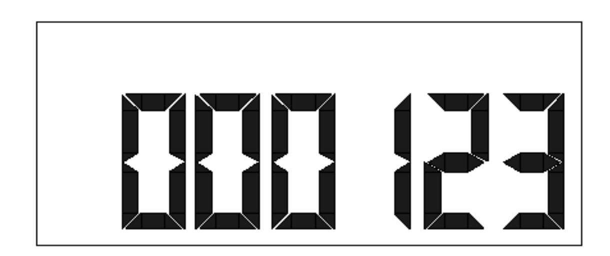
3.2.2 Anzeigebeispiele

Die LCD gestattet die Parametrierung verschiedener Anzeigeoptionen, die von dem Zähler unterstützt werden. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Anzeigemöglichkeiten dargestellt und erläutert.

Anmerkung: Es können nicht alle Anzeigenvarianten mit dem Zähler dargestellt werden. Beispielsweise erscheint die Fehleranzeige nur, wenn tatsächlich ein Fehlerfall vorliegt. Ebenso werden weitere Anzeigemöglichkeiten, die nur im Rahmen des Herstellungsprozesses verwendet werden, an dieser Stelle nicht näher erläutert.

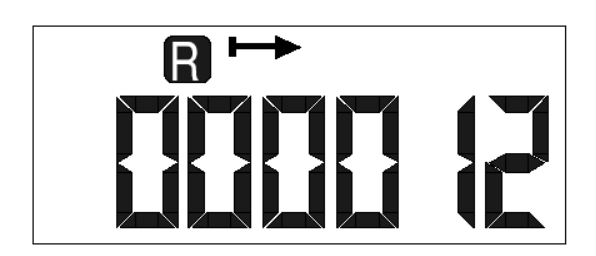
3.2.2.1 Gesamt-Importenergie

Die Anzeige zeigt den Wert des Registers für die gesamte importierte Energie. Sie kann in jeder beliebigen Anzeigesequenz dargestellt werden. Das Beispiel zeigt einen Wert von 123 kWh ohne Energiefluss für beide Richtungen. Das Zählwerk ist für 6 Stellen ohne Dezimale parametriert, wobei die führenden Nullen nicht unterdrückt sind. Weitere Anzeigeelemente sind nicht aktiviert.



3.2.2.2 Gesamt-Exportenergie

Die Anzeige zeigt den Wert des Registers für die gesamte exportierte Energie bzw. Rückflussenergie. Sie kann in jeder beliebigen Anzeigesequenz dargestellt werden. Das Beispiel zeigt einen Wert von 12 kWh mit einem Zählwerk, das ebenfalls für 6 Stellen parametriert ist . Die führenden Nullen sind nicht unterdrückt . Der Pfeil deutet an, dass im Augenblick Energie bezogen wird.

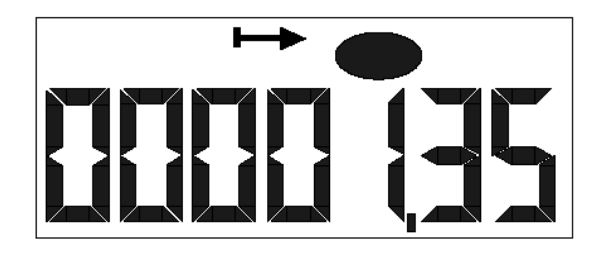


3.2.2.3 Kombiniertes Gesamtzählwerk

Diese Anzeige zeigt den Wert der absoluten Summe von importierter und exportierter Energie an. Sie kann in jeder beliebigen Anzeigesequenz dargestellt werden. Das Beispiel zeigt einen Wert von 1,35 kWh.

Es ist nicht vorgesehen, das kombinierte Gesamtzählwerk zusammen mit der gesamten importieren Energie innerhalb der Anzeigsequenz eines Zählers darzustellen.

Das Zählwerk ist für 7 Stellen mit zwei Kommastellen parametriert . Die führenden Nullen sind nicht unterdrückt. Die Betriebanzeige ist eingeschaltet. Ihre dauernde Anzeige bedeutet, dass sich der Zähler im Stillstand befindet. Der Richtungspfeil zeigt an, dass aktuell Energie bezogen wird. Für den Fall, dass zusätzlich in einer oder zwei Phasen Energie exportiert wird würde gleichzeitig der Richtungspfeil für Export erscheinen und blinken.

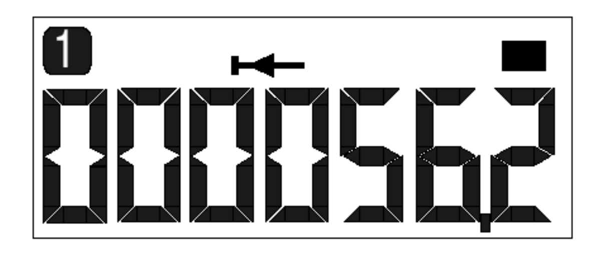


3.2.2.4 Tarif 1

Diese Anzeige zeigt den Wert des Tarifregisters 1. Sie kann in jeder beliebigen Anzeigesequenz dargestellt werden. Das Beispiel zeigt einen Wert von 56,2 kWh.

Das Zählwerk wurde für 7 Stellen ohne Dezimale parametriert, wobei die führenden Nullen nicht unterdrückt sind.

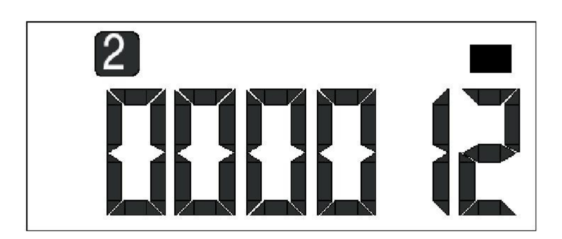
Der Richtungspfeil zeigt Exportenergie in mindestens einer der drei Phasen an. Die konstante Anzeige dieses Pfeils würde bedeuten, dass auf allen drei Phasen Energie exportiert wird.
Gleichzeitiges Blinken des Richtungspfeils für importierte Energie würde bedeuten, dass mindestens in einer der anderen Phasen Energie importiert wird.
Die eingeschaltete Tarifanzeige zeigt an, dass der Tarif 2 durch die Tarifsteuerung aktiviert ist.



3.2.2.5 Tarif 2

Diese Anzeige zeigt den Wert des Tarifregisters 2. Sie kann in jeder beliebigen Anzeigesequenz dargestellt werden. Das Beispiel zeigt einen Wert von 12 kWh.
Das Zählwerk wurde für 6 Stellen ohne Dezimale parametriert; die führenden Nullen sind nicht unterdrückt.

Tarif 2 ist gleichzeitig der aktivierte Tarif.

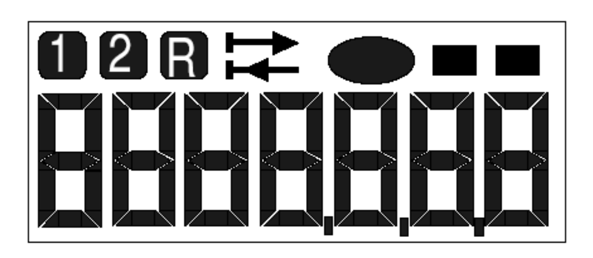


3.2.2.6 Leeranzeige

Für diesen speziellen Test sind sämtliche Segmente der Anzeige ausgeschaltet.

3.2.2.7 Segmentanzeige

Für diesen speziellen Test sind sämtliche Segmente der Anzeige eingeschaltet. Dieser Test ist geeignet, um festzustellen, ob einzelne Segmente auf der Anzeige fehlerhaft sind oder gänzlich fehlen. Die vollständige Segmentanzeige hat folgendes Aussehen:



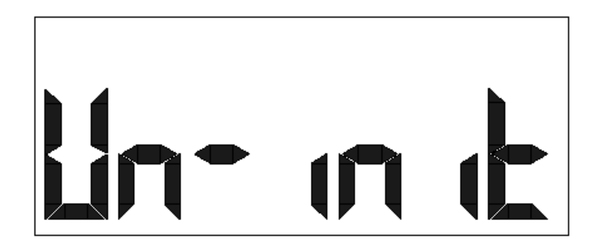
3.2.2.8 Fehleranzeige

Die Anzeige erscheint nur, wenn ein definierter Fehlerfall existiert. Sie kann nicht beliebig in die Anzeigesequenzen eingebunden werden.



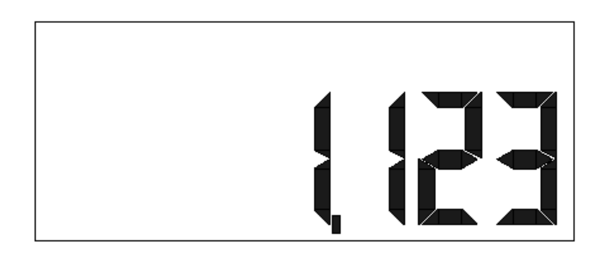
3.2.2.9 Nicht-initialisierter Zähler

Diese Anzeige erscheint nur auf Zählern, die noch nicht im Herstellungsprozess im parametriert wurden. Bei einem bereits ausgelieferten Zähler darf diese Anzeige nicht vorhanden sein.



3.2.2.10 Zählwerksprüfung

Diese Anzeige wird für die Zählwerksprüfung benutzt. Es werden die letzten vier Stellen des Gesamt-Importregisters dargestellt, wobei die gesamte Anzeige mit einer Frequenz von 1 Hz blinkt.
Dieser spezielle Testmodus gestattet die Durchführung der Zählwerksprüfung, z.B. im Rahmen der eichtechnische Prüfung, bei 0,5 Wh innerhalb von nur 2 Minuten.
Die Anzeige zeigt einen Wert von 1,123 kWh. Sie kann nicht für den normalen Betrieb verwendet werden.



3.2.3 Anzeigesequenz

In den vorherigen Abschnitten wurden die wesentlichen Anzeigemöglichkeiten vorgestellt. Die Abfolge der einzelnen Anzeigen wird üblicherweise während des Herstellungsprozesses in der Fabrik parametriert.

Es kann zwischen zwei Anzeigenarten unterschieden werden:

- den Prüfmodus
- den Betriebsmodus

Der Prüfmodus erlaubt es, die Register mit einer höheren Auflösung zu prüfen. Da der ACE3000 Typ 260 Zähler keine Taster für die Bedienung aufweist, wird der Prüfmodus automatisch ausgelöst, wenn die Spannung nach einer Unterbrechung wieder eingeschaltet wird. Die Zeitdauer für den Prüfmodus kann für 30 Minuten oder eine Stunde parametriert werden.

Sowohl der Prüfmodus wie auch der Betriebsmodus können bis zu 10 verschiedene Arten von Anzeigen enthalten. Der Zähler zeigt die erste Anzeige in der Sequenz für eine vorgegebene Zeit an, bevor auf die nächstfolgende Anzeige geschaltet wird. Die Anzeigedauer kann individuell für jede Anzeige zwischen 1 und 32 Sekunden definiert werden.
Nach der letzten Anzeige in der Sequenz wird diese erneut mit der ersten Anzeige gestartet.

Während des Konfigurationsprozesses sind eine Anzahl von Parameter festzulegen, welche die Anzeigeform auf der LCD bestimmen. Im einzelnen sind dieses:

- Führende Nullen der Register können angezeigt oder unterdrückt werden
- Die Register können mit 6 oder 7 Stellen angezeigt werden.
- Die Anzahl der Dezimalen kann auf 0, 1 oder 2 eingestellt werden
- Die Anzeigeelemente für den aktiven Tarif können angezeigt oder unterdrückt werden
- Blinkender Dezimalpunkt für die Anzeige des Prüfmodus

Die Parametrierung einer leeren Anzeige bewirkt, dass sämtliche Segmente des LCD ausgeschaltet werden. Falls im Prüfmodus keine Anzeigesequenz parametriert sein sollte, wird die Testanzeige mit allen Segmenten dauernd angezeigt.

3.2.4 Konfiguration der Anzeigesequenz

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für eine einfache Konfiguration der Anzeigesequenz. Der Wert des Registers für Gesamt-Importenergie wurde mit 000123456 Wh angenommen. Der Prüfmodus ist für eine Stunde aktiv und die zugehörigen Register sind für 7 Stellen einschliesslich der Dezimalen parametriert, wobei die führenden Nullen nicht unterdrückt sind.

Sequenz im Prüfmode	
(2 Dezimalen)	
Gesamt Import	10s
Segmenttest	1s
Zählwerksprüfung	10s

Sequenz im Betriebsmode	
(keine Dezimale)	
Gesamt Import	8s
Segmenttest	1s
Gesamt Import	8s
Leeres LCD	1s

Tabelle 5 Beispiele für Sequenzen im Prüf- und Betriebsmodus

Nachdem der Zähler mit Spannung beaufschlagt wurde, wird automatisch der Prüfmodus aktiviert. Für die Zeitdauer von 10 Sekunden zeigt die Anzeige den Wert von 00123.45 kWh für die Gesamt-Importenergie an, dem sich der Segmenttest anschliesst. Danach schaltet das Display in den hochauflösenden Modus für die Zählwerksprüfung. Diese Sequenz wird kontinuierlich eine Stunde lang wiederholt. Danach wechselt die Anzeige in den Betriebsmodus mit der zugehörigen Sequenz.

Jetzt wird die Gesamt-Importenergie für 8 Sekunden mit dem Wert 0000123 kWh angezeigt, gefolgt von dem Segmenttest für die Zeitdauer von einer Sekunde. Dann wird der Wert des Gesamt-Importregisters für weitere 8 Sekunden angezeigt, bevor sämtliche Segmente des LCD eine Sekunde lang abgeschaltet werden (leeres LCD). Diese Sequenz wird kontinuierlich weiderholt, bis der Betrieb des Zählers unterbrochen wird.

3.2.5 Fehleranzeige

Aufgrund von Selbsttestroutinen ist der ACE3000 Typ 260 in der Lage, Fehlermeldungen zu generieren.

Derartige Fehlermeldungen werden ausschliesslich durch fatale Fehler verursacht. Die Fehlermeldungen werden mit der Syntax “Err nn“ im LCD angezeigt, wobei die Ziffer “nn“ die Fehlerart spezifiziert. Siehe hierzu auch Abschnitt 3.2.2.8 des Benutzer-Handbuches.

Fehlermeldungen erscheinen am Ende der jeweiligen Anzeigesequenz für die Zeitdauer von 3 Sekunden.

Die folgenden Fehlerarten sind durch Nummern spezifiziert:

Fehlernummer	Fehlerart
02	EEPROM Fehler
04	Checksummen-Fehler der Parametrierdaten oder der Zählernummer
05	Fehler im Zusammenhang mit dem Speichertest. Die Werte in den Registern könnten beschädigt sein.

Tabelle 6 Fehlerarten

Fehlermeldungen lassen sich im Feld nicht zurücksetzen. Falls eine Fehlermeldung in der Anzeige erscheint, muss der Zähler ausgebaut und durch einen anderen betriebsbereiten Zähler ausgetauscht werden. Der defekte Zähler muss entsorgt werden, oder er wird zur Analyse zu einer der Servicestellen von Actaris geschickt. Das Konzept des ACE3000 Typ 260 Zählers sieht keine Reparatur vor.

3.3 Prüf-Impulsausgang

Die Prüfdiode (LED) wird für die Prüfung und Eichung des Zähler genutzt. Die Diode sendet infrarote Lichtimpulse aus, die dem aktuellen Messwert entsprechen. Die Anzahl der Impulse pro Zeitintervall ist abhängig von der Zählerkonstante und der augenblicklichen Leistung. Die Impulslänge beträgt 2 Millisekunden.

Die Prüfdiode ist mit der optischen Schnittstelle kombiniert und wird für beide Energierichtungen angesteuert.

3.4 S0 Impulsausgang

Der optionale Impulsausgang überträgt festgelegte Energiemengen-Impulse. Jeder Impuls besitzt einen Wert von 2 Wh entsprechend der Impulskonstanten von 500 Imp/kWh. Die Impulslänge ist auf 40 Millisekunden festgelegt.

Alternativ kann der Impulsausgang auch als serielle Datenschnittstelle programmiert werden. In diesem Fall wird der vollständige Datensatz, wie beim Hersteller konfiguriert, alle 30 Sekunden mit 300 Baud übertragen. Die Daten werden als ASCII File gemäss DIN EN 62056-21 gesendet.

4 Optische Schnittstelle

Alle ACE3000 Typ 260 Zähler sind mit einer optischen Schnittstelle ausgestattet. Diese besitzt verschiedene Funktionen:

- *Automatische Datenauslesung* – gestattet es, mittels eines üblichen Handterminals die Registerinhalte und die Zählernummer aus dem Zähler auszulesen. Das Schnittstellen-Protokoll entspricht den Anforderungen der DIN EN 62056-21 (zuvor DIN EN 61107). Unter normalen Betriebsbedingungen befindet sich die optische Schnittstelle im "Schlaf-Modus". Sobald die Kommunikation durch das Senden eines "Aufwach-Strings" begonnen wird, wird das Ausleseprotokoll aktiviert und der Datensatz ausgelesen.
- *Parametrierung* – diese Funktion wird nur beim Hersteller genutzt für die einmalige Werksparametrierung des Zählers. Nach Beendigung der Parametrierung wird diese Funktion nicht mehr länger vorgehalten.
- *Prüfdiode* – die optische Schnittstelle ist mit der Prüfdiode des Zählers kombiniert. Für diese Funktion werden infrarote Lichtimpulse für Prüfzwecke gesendet.

4.1 Kommunikation gemäss DIN EN 62056-21 Mode C-a

Der ACE3000 Typ 260 Zähler unterstützt das Kommunikationsprotokoll gemäss DIN EN 62056-21, Mode C-a. Diese ermöglicht das Lesen von Daten aus dem Zähler im sogenannten Data Readout Mode.

Nachdem die Kommunikation durch Senden einer Initialisierungssequenz gestartet wurde, wird der Datensatz von dem Zähler in das Handterminal übertragen. Der Datensatz beinhaltet eine Anzahl von verschiedenen Daten wie sie bei der Parametrierung des Zählers festgelegt wurden.
Jedes Datenfile wird als ASCII File übertragen und beinhaltet den Wert und die zugehörigen OBIS Kennziffern. Die Datenblöcke werden mit den Abschlusszeichen carriage return (CR) und line feed (LF) abgeschlossen. Das Datenformat entspricht dem Format Kennzeichen (Wert*Einheit).

Die Übertragungsrate beginnt und bleibt bei 300 baud, da nur eine geringe Datenmenge aus dem Zähler ausgelesen werden muss. In der Antwort wird die Softwareversion mitgeteilt sowie der genutzte Mode des DIN EN 62056-21 Protokolls.

4.2 Konfiguration der Auslesung

Der Datensatz, der mit dem Handterminal ausgelesen werden soll, muss bei der Parametrierung des Zählers festgelegt werden. Bei diesem Konfigurationsprozess werden die Daten im einzelnen, ihre Reihenfolge in der Ausleseliste sowie die Anzahl der Dezimalen festgelegt. Die Register sind grundsätzlich 7-stellig, wobei die Anzahl der Dezimalen 0, 1 oder 2 sein kann. Die Zuordnung ist unabhängig von der Anzeigekonfiguration.

Die Ausleseliste (ähnlich wie die Anzeigeliste) enthält eine zwischen 0 und 8 konfigurierbare Anzahl von Einzeldaten. Die Reihenfolge, in der diese ausgelesen werden, wird bereits bei der Werkparametrierung des Zählers festgelegt. Alle Datenblöcke sind eindeutig durch OBIS Kennziffern gekennzeichnet.

Mit Ausnahme der Fehlermeldungen können die Datenblöcke in beliebiger Reihenfolge in der Ausleseliste angeordnet werden:

- Fehlermeldung (muss immer am Anfang der Liste stehen)
- Zählernummer
- Gesamt-Importenergie
- Gesamt-Exportenergie
- Tarif 1
- Tarif 2
- Ereignismeldung (derzeit begrenzt auf die Anzeige von Energierückfluss)

4.3 Beispiel für die Datenauslesung

Vor der Auslesung muss das Handterminal wie in der zugehörigen Bedienungsanleitung beschrieben in Betrieb gesetzt werden. Nachdem der Auslesekopf auf die optische Schnittstelle in der Mitte des Zählerfensters gesetzt wurde, kann die Auslesung mit dem Handterminal der Anleitung folgend gestartet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt ein Beispiel für das Ausleseprotokoll des ACE3000 Typ 260 Zählers.

Die gelesenen Daten werden in der dargestellten Reihenfolge ausgezeichnet. Die Auswahl und die Reihenfolge sind durch die Parametrierung des Zählers festgelegt. Für dieses Beispiel wurden des weiteren folgende Annahmen getroffen:

- Es wurden sämtliche Daten für die Auslesung ausgewählt
- Die Daten werden in der Reihenfolge ausgelesen: Fehlermeldung, Zählernummer, Gesamt-Importenergie, Gesamt-Exportenergie, Tarif 1, Tarif 2, Status Flag)
- Die Registergröße beträgt 7 Stellen
- Die Registerwerte werden mit einer Dezimalen dargestellt

Informationsfluss	Protokoll	Beschreibung
--->>>	**/?! <CR><LF>**	Initialisierungszeichen
<<<---	/ ACE0 \ 3K260V0*.**<CR><LF>	Herstelleridentifikation 1)
--->>>	<ACK>000 <CR><LF>	Bestätigung
<<<---	<STX> F.F(00) <CR><LF>	Beginn der Liste, Fehlermeldung
<<<---	C.1(0000000074892473) <CR><LF>	Zählernummer
<<<---	1.8.0(000065.3*kWh) <CR><LF>	Gesamt-Importenergie
<<<---	2.8.0(000003.5*kWh)<CR><LF>	Gesamt-Exportenergie
<<<---	1.8.1(000021.5*kWh) <CR><LF>	Energie Tarif 1
<<<---	1.8.2(000043.8*kWh) <CR><LF>	Energie Tarif 2
<<<---	C.5.0(03) <CR><LF>	Ereignismeldung (Energierückfluss)
<<<---	<ETX><BCC>	Ende der Liste, Checksumme

<ACK>, <STX>, <ETX> and <BCC> sind ASCII Zeichen
1) V0*.** ist eine Variable für die Firmwareversion

Tabelle 7 Beispiel eines Ausleseprotokolls

5 Parametrierung

ACE3000 Typ 260 Zähler sind weitgehend konfigurierbar. Durch die werksseitige Software-Parametrierung kann der Zähler genau den Wünschen eines Kunden entsprechend hergestellt werden.

Wenn der Zähler jedoch einmal parametriert worden ist, ist eine spätere Umprogrammierung nicht mehr möglich. Die im Zähler gespeicherten Parameterdaten sind gegen Änderungen dauerhaft geschützt.

5.1 Konfigurierbare Daten

Die Tabelle C-2 im Anhang C gibt eine Übersicht über die Parametriermöglichkeiten.

Die dargestellten Werte sind als Vorzugswerte zu betrachten, die für die Werksparametrierung verwendet werden, solange keine anderen Werte für die relevanten Parameter bei der Bestellung des Zählers vereinbart wurden.

6 Installation

Dieser Abschnitt hält Informationen und Anweisungen bereit, wie die ACE3000 Typ 260 Zähler zu lagern, auszupacken und ordnungsgemäss zu installieren sind.

Diese Installationsanweisung muss sorgfältig vor der Installation durchgelesen werden. ACE3000 Typ 260 dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes technisches Personal unter Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften installiert werden.

6.1 Sicherheitshinweise

6.1.1 Verantwortlichkeiten

Der Messgerätebesitzer (im Regelfall das Energieversorgungsunternehmen) ist dafür verantwortlich, dass seine Mitarbeiter der Zählerabteilung

- die relevanten Abschnitte des Benutzer-Handbuches gelesen und verstanden haben
- ausreichend für die Aufgabe qualifiziert sind
- die Sicherheitshinweise und zugehörigen Anweisungen der betroffenen Abschnitte befolgen.

Generell ist der Messgerätebesitzer für die Sicherheit der Mitarbeiter, Vermeidung von Schäden an Einrichtungen und Gebäuden sowie für die Ausbildung des Personals verantwortlich.

6.1.2 Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise müssen bei der Installation der Zähler befolgt werden:

- Nationale Bestimmungen für die Vermeidung elektrischer Unfälle müssen strikt befolgt werden
- Zähler dürfen nur durch kompetentes und gut ausgebildetes Personal installiert werden
- Es müssen geeignete Werkzeuge verwendet werden, die für elektrische Arbeiten zugelassen sind. Die empfohlene Größe der Schraubendreher ist der Installationsanweisung zu entnehmen
- Achtung! Das Berühren spannungsführender Gegenstände ist lebensgefährlich. Darum muss die Netzspannung vor der Installation ausgeschaltet werden. Sicherungen vor dem Zähler müssen entfernt und sicher verwahrt werden, bis die Installation fertiggestellt ist.
- Es dürfen keine Zähler installiert werden, die offensichtlich beschädigt sind. Dieses gilt auch für heruntergefallene Zähler, selbst wenn keine Beschädigungen zu erkennen sind. Mögliche Schäden im inneren des Zählers könnte einen Kurzschluss verursachen. Die betroffenen Zähler sind zu entsorgen oder Zwecks Analyse an die zuständige Actaris-Vertretung zu schicken.
- Zählerdürfen nicht unter fliessendem Wasser oder mit Spritzwasser gereinigt werden. Es könnte Wasser in den Zähler eindringen und dort einen Kurzschluss verursachen.

6.1.3 Lagerung

ACE3000 Typ 260 Zähler sollten in sauberer und trockener Umgebung bei einer Umgebungstemperatur im Bereich zwischen – 40°C and + 70°C gelagert werden. Die längere Lagerung (länger als ein Jahr) bei Temperaturen oberhalb von + 70°C ist zu vermeiden.

6.1.4 Auspacken

Wie alle elektronischen Präzisionsmessgeräte müssen die Zähler der Form ACE3000 Typ 260 sehr sorgfältig behandelt werden. Um die Arbeit bei Mehrfachinstallation effizienter zu gestalten, können 5 bis 6 Zähler übereinander gestapelt werden, ohne die Oberflächen der Zählerkappen zu zerkratzen.

ACE3000 Typ 260 Zähler sind komplett abgeglichen und gebrauchsfertig. Im Normalfall ist der Zähler werksseitig plombiert. Auf Kundenwunsch oder entsprechend den nationalen Vorschriften können die Plomben mit einem Eichzeichen gestempelt werden.

6.1.5 Vorläufige Kontrolle der Zähler

Nach dem Auspacken sollten die Zähler bezüglich der folgenden Punkte kontrolliert werden:

- Prüfung auf offensichtliche Transportschäden an den Zählern. Falls Schäden vorhanden sind, sollte unverzügliche eine Schadensmeldung an den betroffenen Spediteur gegeben werden.
- Prüfung, ob die Plomben unversehrt sind. Zähler ohne Plomben oder mit beschädigten Plomben dürfen nicht installiert werden.
- Die Angaben auf dem Typenschild sind zu überprüfen und mit der Spezifikation des Auftrags abzugleichen:
  - Zählertype
  - Genauigkeitsklasse
  - Nennspannung
  - Nennstrom und maximaler Strom
  - Nennfrequenz
  - Zählerkonstante
  - Zählernummer bzw. Kundennummer
  - Bar Code

6.1.6 Einbauort des Zählers

ACE3000 Typ 260 Zähler sind für den Gebrauch als Innenraumzähler oder in wettergeschützter Umgebung mit einem Umgebungstemperaturbereich von – 25°C and + 60°C konstruiert und hergestellt.

6.2 Zählerinstallation

6.2.1 Hilfsmittel und Werkzeuge für die Installation

Die folgenden Hilfsmittel und Werkzeuge müssen vor der Installation bereitgehalten werden:

- Elektrizitätszähler entsprechend der Spezifikation auf dem Typenschild
- Anschluss-Schaltbild, üblicherweise auf das Typenschild gedruckt
- Befestigungsschrauben für die Montage des Zählers im Zählerschrank oder auf einer Zählertafel
- Kundenplomben für die Sicherung des Klemmendeckels nach der Installation
- Plombierzange für die Kundenplomben
- Schraubendreher für den elektrischen Anschluss
- Bohrmaschine für Befestigungslöcher
- Drehfeldtester und Multi-Funktions-Messinstrument

6.2.2 Montage des Zählers

Zähler werden entsprechend den üblichen Gepflogenheiten auf der Installationstafel oder im Zählerschrank installiert.

Es ist sicherzustellen, dass die Anschlussleitungen am Installationsort spannungsfrei sind, bevor der Zähler montiert wird. Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich. Die betroffenen Sicherungen müssen entfernt und sicher verwahrt werden, so dass niemand anders sie unbemerkt wieder einsetzen kann.

Die Hauptabmessungen des Zählers können der untenstehenden Tabelle entnommen werden.

Die beiden unteren Befestigungspunkte haben einen Abstand von 150 mm entsprechend der Norm DIN 43857. Wenn nicht besonders im Auftrag vermerkt, werden die Zähler mit verdeckter oberer Aufhängung ausgeliefert. Auf Wunsch kann eine Aufhängeöse für die offene Aufhängung zur Verfügung gestellt werden. Die Aufhängeöse ist bei der Anlieferung der Zähler an der Rückseite eingeschnappt und muss vor der Montage des Zählers an der Oberseite der Grundplatte eingerastet werden.

Eine schräge Aufhängung hat keinen Einfluss auf das messtechnische Verhalten des Zählers.

Hauptabmessungen	Zählerabmessungen mit Klemmendeckel (Breite x Höhe x Tiefe)	170 x 192 x 51.2mm
	Zählerabmessungen ohne Klemmendeckel (Breite x Höhe x Tiefe)	170 x 130 x 42.7mm
Befestigungsmasse	Obere Aufhängung verdeckt (horizontal x vertikal)	150 x 89mm
	Obere Aufhängung mit Aufhängeöse (horizontal x vertikal)	150 x 131.5mm

Tabelle 8 Hauptabmessungen des ACE3000 Typ 260 Zählers

6.3 Netzanschluss

Der Zähler muss entsprechend dem Anschluss-Schaltbild auf dem Typenschild oder im Klemmendeckel angeschlossen werden. Anhang B gibt einen Überblick über die Anschlussmöglichkeiten.

Vor dem elektrischen Anschluss muss sichergestellt sein, dass die Anschlussleitungen spannungsfrei sind. Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich. Darum müssen die betroffenen Sicherungen entfernt und sicher verwahrt werden, so dass niemand anders sie unbemerkt wieder einsetzen kann

Die Abmessungen der Anschlussklemmen und der zugehörigen Leiter sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Das Leitermaterial kann Kupfer oder Aluminium sein.

	Klemmendurch-messer	**Leiterquerschnitt**	**Empfohlenes Anzugsmoment**
Stromklemmen	∅ 8.5 mm	35 mm^2 massiv 25 mm^2 mehradrig (mit Aderendhülse)	300 Ncm
Nullklemmen	∅ 8.5 mm	35 mm^2 massiv 25 mm^2 mehradrig (mit Aderendhülse)	300 Ncm

Tabelle 9 Klemmen- und Leiterabmessungen

Bei Anschlussleitern mit sehr kleinem Querschnitt (zum Beispiel 4 mm^2) müssen diese sorgfältig in den Vertiefungen der Stromschleifen in den Klemmen positioniert werden, so dass ein seitliches Ausweichen verhindert wird, wenn die Anschlussschrauben angezogen werden.

Um sicherzustellen, dass die Leiter richtig an die zugehörigen Klemmen angeschlossen wurden, wird empfohlen, die Leiter mittels eines Summers zu selektieren.

Die Leiter lassen sich durch die leicht konisch geformten Einführungen im Klemmenblock einfach in die Klemmenöffnungen einführen. Die Klemmenschrauben des ACE3000 Typ 260 weisen einen Schlitz in Kombination mit einem Kreuzschlitz auf. Daher können sowohl Schraubendreher mit Klinge für einfachen Schlitz als auch für Kreuzschlitze mit der Größe Z2 gemäss ISO 4757 verwendet werden.

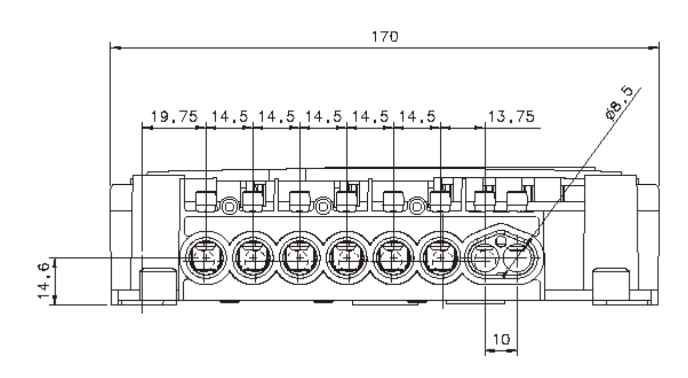


Bild 6 Klemmenblock

6.3.1 Anschluss der Zusatzkreise

Für die externe Spannungsversorgung werden bis zu drei Spannungsklemmen bereitgestellt. Darüber hinaus stehen für die Tarifsteuerung bei Doppeltarifzählern und für Zähler mit Impulsausgang bis zu 4 weitere Steuerklemmen zur Verfügung.

Sämtliche Zusatzklemmen sind als selbsthaltende Anschlussklemmen ohne Schrauben ausgeführt. Daher kann bei Zählern der Form ACE3000 Typ 260 der Anschluss der Zusatzklemmen besonders einfach vorgenommen werden.

	Öffnungs-durchmesser	**Drahtquerschnitt**	**Empfohlenes Anzugsmoment**
Spannungsklemmen	∅ 1.8 mm	2.5 mm^2 massiv	selbsthaltend
I/O Klemmen	∅ 1.8 mm	2.5 mm^2 massiv	selbsthaltend

Tabelle 10 Zusatzklemmen und Durchmesser

Die selbsthaltenden Zusatzklemmen für die Steuereingänge und Signalausgänge sind entsprechend dem Anschlussdiagramm auf den Typenschild durchnummeriert. Die Zusatzschaltungen müssen wie an den drei nachfolgenden Skizzen dargestellt an die Klemmen angeschlossen werden:

- Ein Schraubendreher mit der Klingengröße 1 wird in die obere Öffnung eingeführt und anschliessend ein wenig nach oben geschwenkt (Bild a).
- Dann wird das abisolierte Leiterende in die untere Öffnung eingeführt und in dieser Position gehalten (Bild a).
- Der Schraubendreher kann nun zurückgezogen werden und der Anschlussleiter wird in der Klemme festgehalten (Bild c).
- Zum Lösen der Verbindung wird in der umgekehrten Reihenfolge verfahren (c – b – a).

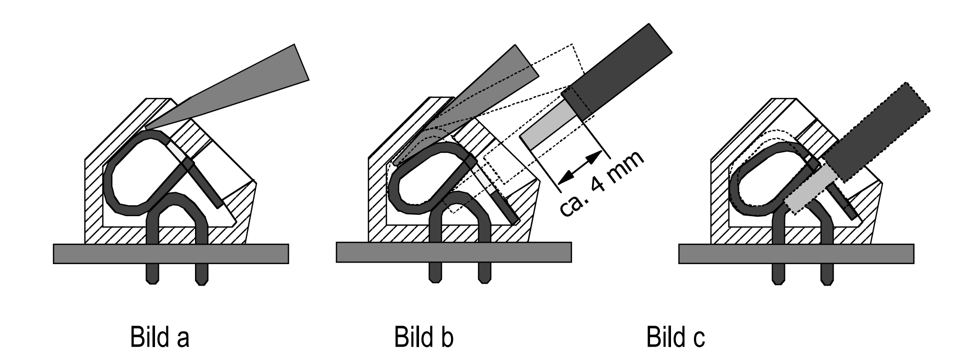


Bild 7 Anschluss der Zusatzkreise

Es darf nicht versucht werden, den Leiter bei geschlossener Klemme herauszuziehen. Die Klemme könnte dabei beschädigt werden.

6.3.2 Prüfung auf ordnungsgemässe Installation

Vor der Inbetriebnahme des fertig installierten Zählers müssen die folgenden Punkte überprüft und falls notwendig korrigiert werden. In einzelnen ist sicherzustellen, dass:

- der Zähler mit der richtigen Zählernummer bzw. Kundennummer für diesen Kunden an diesem Messplatz installiert wurde
- die Spannungslaschen geschlossen sind und die Stifte zum Öffnen des Federkontakts vollzählig entfernt sind
- alle Anschlussschrauben für die Netzleiter und den Nullleiter mit dem richtigen Anzugsmoment festgeschraubt wurden
- die eingehenden Leiter an die Eingangsklemmen 1, 4 und 7 und die abgehenden Leiter an die Ausgangsklemmen 3, 6 und 9 angeschlossen sind
- der Nullleiter an die Klemmen 10 und 12 angeschlossen ist.

Achtung: Durch Vertauschen der Leiter zwischen Phase und Null könnte der Zähler beschädigt werden.

Nach dieser Überprüfung wird der Klemmendeckel montiert.

6.3.3 Inbetriebnahme und Funktionstest

Vor der Inbetriebnahme des Zählers muss der Klemmendeckel auf dem Klemmenblock montiert sein.

Ohne Klemmendeckel können die Klemmen berührt werden. Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich!

Der Zähler wird an Spannung gelegt, indem die zuvor entfernten Sicherungen wieder eingesetzt werden.

Nach dem Zuschalten der Spannung werden dringend folgende Funktionsprüfungen empfohlen:

- Ohne eingeschaltete Last muss die Betriebsanzeige Leerlauf anzeigen.
- Nach dem Einschalten der Last muss die Leerlaufanzeige verschwinden und der visuelle Prüfausgang muss blinken.
- Die Richtungspfeile müssen den Energiefluss richtig anzeigen.

Im Falle einer Fehlermeldung muss die Spannung abgeschaltet werden und die Richtigkeit der Installation des Zählers muss erneut überprüft werden.

6.4 Plombierung

Obwohl die ACE3000 Typ 260 Zähler dauerhaft verschlossen sind, wird aus eichrechtlichen Gründen eine Plombierung oder eine vergleichbare eichtechnische Sicherung gefordert.
Für diesen Zweck steht eine Plombierschraube zur Verfügung, die für die Fabrikstempelung oder dien Eichstempel genutzt werden kann.
Im Falle gesicherter Spannungslaschen sichert die gleiche Plombierschraube die zugehörige Abdeckung. Für den Klemmendeckel sind zwei weitere Plombiermöglichkeiten mittels Plombierschrauben vorgesehen, um den unberechtigten Zugang zu den Klemmen zu verhindern.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die Anordnung der Plombierstellen.

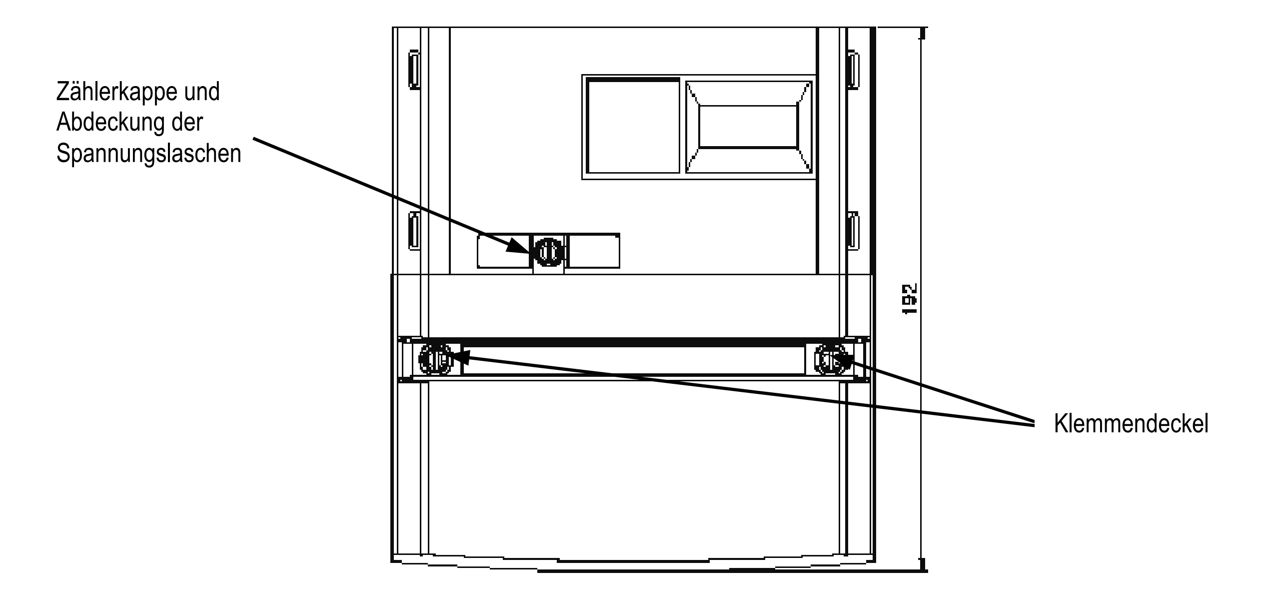


Bild 8 Position der Plombierschrauben

Die Konstruktion der Plombierstellen gestattet die Verwendung herkömmlicher Drahtplomben (Drahtdurchmesser bis zu 0,6 mm) in der Ausführung als Blei- oder Kunststoffplombe sowie alternativ Stiftplomben. Beide Plombenarten sind einfach zu handhaben. Eine Vertiefung in der Zählerkappe schützt die Plombe gegen Beschädigungen und gestattet das Stapeln der bereits plombierten Zähler.

7 Zählerprüfung

ACE3000 Typ 260 Zähler sind vor der Auslieferung zum Kunden in der Fabrik sorgfältig abgeglichen und geprüft worden. Vor der Installation im Netz sind daher keine weiteren Prüfungen notwendig.

In einigen Fällen wird jedoch vom Kunden oder seinen Beauftragten eine Annahmeprüfung (z.B. gemäss DIN EN IEC 61358) gewünscht, bevor das Lieferlos akzeptiert wird.

Weiterhin müssen die Zähler in einigen Ländern entsprechend den nationalen Vorschriften in regelmässigen Abständen überprüft werden, um die Gültigkeitsdauer der Eichung zu verlängern. Zu diesem Zweck muss entweder das gesamte Zählerlos oder eine Stichprobe aus dem Netz genommen werden, um die vorgeschriebenen Prüfungen im Labor des Kunden oder in einer anerkannten Prüfstelle durchführen zu können.

Dieser Abschnitt des Benutzer-Handbuches erläutert anhand des vollständigen Prüfprogramms, wie der ACE3000 Typ 260 Zähler sinnvoll zu prüfen ist und gibt die typischen Prüfzeiten vor.

7.1 Anschluss auf der Prüfeinrichtung

Um den ACE3000 Typ 260 Zähler prüfen zu können, muss er zunächst auf einer geeigneten Zähler-Prüfeinrichtung angeschlossen werden. Bei den üblicherweise eingesetzten Prüfeinrichtungen müssen die Strom- und Spannungskreise des Zählers durch Öffnen der Spannungslaschen getrennt werden.

Beim ACE3000 Typ 260 werden die Verbindungen zwischen den Spannungskreisen und den Phasenanschlüssen durch Federkontakte hergestellt (s.a. Bild 9). Sollten die Spannungslaschen abgedeckt und gesichert sein, muss die Plombierung der Abdeckung aufgebrochen und diese entfernt werden, um die Öffnungen für die Spannungslaschen freizugeben.

Der Anschluss des ACE3000 Typ 260 Zählers auf der Prüfeinrichtung sollte in folgenden Schritten vorgenommen werden:

- Entfernen der Abdeckung zum Schutz der Spannungslaschen (sofern vorhanden)
- Anschliessen des Zählers wie auf dem Anschlussschaltbild auf dem Typenschild oder im Klemmendeckel angegeben
- Für den Anschluss der Prüfspannungskabel sollten Stiftkontakte mit einem Durchmesser von 2,5 mm und einer Länge von 40 mm (Toleranz 39 bis 41 mm) verwendet werden. Die Stifte werden in die zugeordneten Öffnungen in der Zählerkappe oberhalb der Hauptanschlüsse eingeführt. Die Stifte heben die Federkontakte von den Stromkreisen ab und trennen auf diese Weise die Strom- und Spannungskreise im Zähler.

Stellen Sie sicher, dass die Prüfspannungskabel potentialfrei sind. Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich.

- Nach Beendigung der Prüfung werden die Stiftkontakte wieder herausgezogen. Dabei muss sichergestellt sein, dass Stiftkontakte potentialfrei sind. Durch schliessen der Federkontakte werden die Spannungslaschen selbsttätig wieder geschlossen. Die Abdeckung zur Sicherung der Spannungslaschen wird wieder aufgesetzt und gegebenenfalls plombiert.

Es ist nicht gestattet, andere Hilfsmittel, wie z.B. Kabelenden oder Schraubendreher, zum Öffnen der Spannungslaschen zu verwenden. Damit könnten die Federkontakte beschädigt werden.

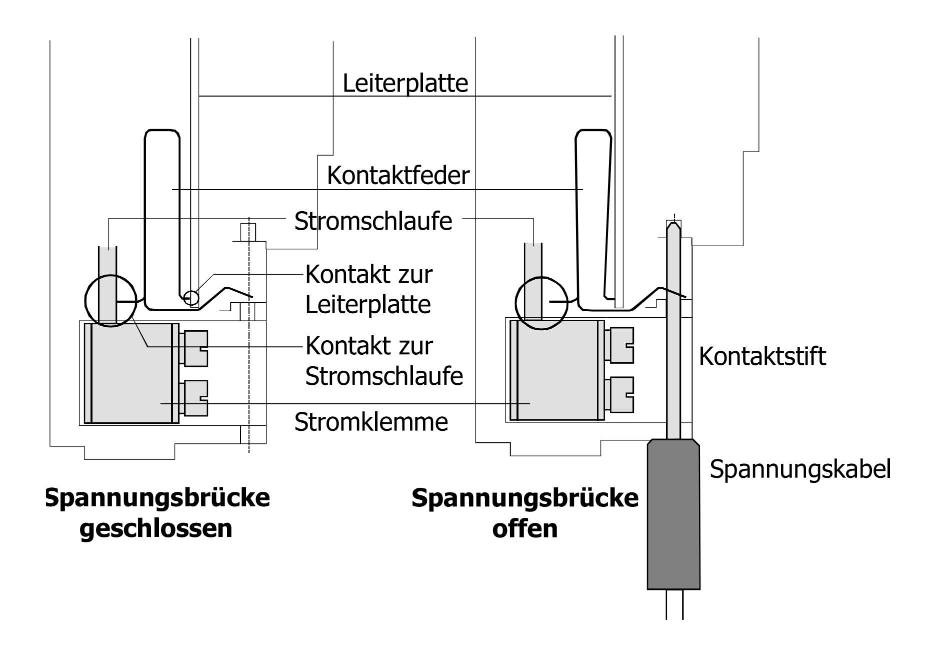


Bild 9 Spannungslaschen (links: geschlossen, rechts: geöffnet)

7.2 Prüfdiode

Für die Zählerprüfung wird die mit der optischen Schnittstelle kombinierte Prüfdiode (LED) genutzt. Die LED sendet Lichtimpulse im Infrarot-Bereich mit einem Wert von 1 Wh aus, entsprechend der Zählerkonstanten von 1000 Imp/kWh. In jedem Fall wird die Anstiegsflanke des Impulses ausgewertet.

Da die LED auf der Symmetrieachse des Zählers angeordnet ist, muss der Abtastkopf im allgemeinen nur in vertikaler Richtung justiert werden. s

Die Impulskonstante der Zählerprüfeinrichtung muss entsprechend dem Wert auf dem Typenschild des Zählers eingestellt werden.

7.3 Prüfmodus

Wie im Abschnitt 3.2.3 erläutert, sind beim ACE3000 Typ 260 Zähler zwei unterschiedliche Betriebsarten möglich, der Prüfmodus und der allgemeine Betriebsmodus. Nach dem Einschalten befindet sich der Zähler im Prüfmodus und die Werte werden mit der entsprechenden Prüfsequenz angezeigt.
Bei der Parametrierung kann die Dauer des Prüfmodus für 30 Minuten oder eine Stunde festgelegt werden. Nach dieser Zeitdauer wechselt der Zähler in den Betriebmodus und die Anzeige fällt wieder in die normale Betriebssequenz zurück.

Im Prüfmodus werden die Werte der Energieregister vorzugsweise mit einer höheren Auflösung parametriert. Als Kennzeichen für den Prüfmodus kann der Dezimalpunkt für die Blinkfunktion aktiviert werden.

Sobald die Spannung nach einer Unterbrechung wiederkehrt, wird im Zähler automatisch die Anzeigesequenz für den Prüfmodus für die vorgegebene Dauer aktiviert.

Während der Zählwerksprüfung werden die letzten vier Stellen des Gesamt-Importregisters mit drei Dezimalen angezeigt, das heisst, die Energie wird in Wh angezeigt. Die hohe Auflösung gestattet es, eine beschleunigte Zählwerksprüfung in nur 2 Minuten bei der maximalen Belastung entsprechen 0,5 kWh durchzuführen. Während der Zählwerksprüfung blinkt das gesamte LCD mit der Frequenz 1Hz.

7.4 Allgemeine Prüfbedingungen

Für Genauigkeitsmessungen müssen die in der nachfolgenden Testbedingungen eingehalten werden.

Nennspannung	entsprechend der Aufschrift auf dem Typenschild
Spannungsabweichung	± 1.5%
Nennfrequenz	entsprechend der Aufschrift auf dem Typenschild
Frequenzabweichung	± 0.5%
Nennstrom	entsprechend der Aufschrift auf dem Typenschild
Grenzstrom	entsprechend der Aufschrift auf dem Typenschild
Umgebungstemperatur	23°C ± 2°C sofern nicht anders auf dem Typenschild spezifiziert

Tabelle 11 Prüfbedingungen

7.5 Prüfablauf

Sofern nicht anders festgelegt, sollten die Prüfungen gemäss der Norm DIN EN 61358 ausgewählt werden.

Abgesehen von dieser allgemein üblichen Annahmeprüfung können besondere Verfahren für die Leerlauf- und Anlaufprüfung sowie für die Genauigkeitsprüfungen vereinbart werden.

7.5.1 Leerlaufprüfung

Die Leerlaufprüfung wird bei Anliegen der symmetrischen Referenzspannung an den Zählerklemmen durchgeführt. Die Prüfung muss gemäss DIN EN62053-21 bei einer Prüfspannung U_T von 1,15 U_n (z.B. bei U_T = 265 V mit U_n = 230 V).

Die Prüfung wird in folgenden Schritten vorgenommen:

- Die Prüfspannung des Zählers wird für die Dauer von mindestens 10 Sekunden ausgeschaltet.
- Danach wird die Prüfspannung wieder eingeschaltet. Nach einer Wartezeit von 10 Sekunden muss der visuelle Prüfausgang auf dem LCD dauernd angezeigt werden.
- Der Prüfausgang sollte noch für weitere 10 Sekunden beobachtet werden, bevor mit der nächsten Prüfung fortgefahren wird.

7.5.2 Prüfung des Anlaufs

Für die Prüfung des Zähleranlaufs ist in den folgenden Schritten vorzugehen:

- Der Zähler wird mit einer Last von 0,1% des Basisstromes (z.B. 5 mA für Ib = 5 A) dreiphasig bei Nennspannung beaufschlagt.
- Danach wird der Laststrom langsam auf 0,5% Ib gesteigert (entsprechend 25 mA bei Ib = 5 A).
- Der Zähler beginnt zu zählen und innerhalb von 10 Sekunden erscheint der Energierichtungspfeil.
- Der visuelle Prüfausgang beginnt mit einer Frequenz, die der Belastung proportional ist, zu blinken.

7.5.3 Genauigkeitsprüfung (Lastabhängigkeit)

Zweck dieses Abschnittes ist es, für jeden einzelnen Prüfpunkt die erforderliche Messzeit für die gewünschte Wiederholgenauigkeit anzugeben. Auf dieser Grundlage lässt sich die gesamte Messdauer für eine vollständige Prüfung bestimmen.

Für die Genauigkeitsmessung eines Zählers muss die Wiederholgenauigkeit der Messung in Übereinstimmung mit DIN EN 62053-21 1/10 der Klassengenauigkeit betragen. Das bedeutet 0,2 % für einen Zähler der Genauigkeitsklasse 2 und 0,1 % für einen Zähler der Genauigkeitsklasse 1.

Wie alle elektronischen Zähler mit digitalen Messverfahren erzeugt auch der ACE3000 Typ 260 keine vollkommen homogenen Impulssequenzen. Um die Wiederholgenauigkeit zu verbessern, wird empfohlen, die Genauigkeitsmessung jedes einzelnen Prüfpunktes erst dann zu beginnen, nachdem der erste Prüfimpuls festgestellt wurde.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Prüfdauern angegeben, die mindestens notwendig sind, um eine Wiederholgenauigkeit von 0,1 % bzw. 0,2 % zu erreichen.

Strom [A]	**Messgenauigkeit 0.2 %**			**Messgenauigkeit 0.1 %**		
Phase(n) **Leistungsfaktor**	*3 P* *1*	*1 P* *1*	*3 P* *0,5*	*3 P* *1*	*1 P* *1*	3 P 0.5
0.1	6.5 min	19 min	25 min	25 min	74 min	93 min
0.2	60 s	5.5 min	6.5 min	6.5 min	19 min	25 min
0.5	21 s	64 s	64 s	73 s	3.5 min	4.5 min
1	11 s	32 s	21 s	27 s	64 s	75 s
2	8.5 s	16 s	11 s	14 s	24 s	27 s
5	5.2 s	6.3 s	6.3 s	9.4 s	13 s	13 s
10	4.2 s	4.8 s	5.2 s	8.9 s	9.5 s	9.5 s
20	4.2 s	4.8 s	4.2 s	8.2 s	8.6 s	8.9 s
50	4.0 s	4.0 s	4.0 s	8.0 s	8.2 s	8.2 s
100	4.0 s	4.0 s	4.0 s	8.0 s	8.0 s	8.0 s

Tabelle 12 Erforderliche Prüfdauern

Die Werte wurden für einen Zähler der Form ACE3000 Typ 260 mit folgenden Daten ermittelt:

- Nennspannung Un = 3 x 230/400 V
- Nennstrom Ib = 5 A
- Grenzstrom Imax = 100 A
- Zählerkonstante C_Z = 1000 Imp/kWh

8 Wartung und Zählerservice

ACE3000 Typ 260 Zähler werden unter Verwendung von elektronischen Bauteilen der neuesten Generation und mit Anwendung modernster Fertigungstechnologien hergestellt . Demzufolge weisen sie eine ausgesprochen gute Langzeitstabilität auf. Eine Wartung der Zähler ist nicht erforderlich und das Gehäuse ist daher dauerhaft verschlossen.

8.1 Prüfungen während des Betriebs

Unter normalen Betriebsbedingungen werden die im folgenden aufgelisteten Prüfungen empfohlen. Die Überprüfung kann vorzugsweise mit der automatische Auslesung der Zähler kombiniert werden:

- Kontrolle, dass der Zähler trocken gehalten wurde und nicht verschmutzt ist. Letzteres ist in erster Linie für das LCD und die optische Schnittstelle von Bedeutung.
- Kontrolle, dass der Zähler ordnungsgemäss arbeitet und das LCD plausible Daten abzeigt.
- Überprüfung der Plomben auf Unversehrtheit .
- Kontrolle, dass während der regulären Selbsttestroutinen keine Feldermeldungen erfolgt sind. Die Information ist auf dem LCD oder im Ausleseprotokoll ersichtlich.
- Plausibilitätsprüfung der abgelesenen Zählwerksinhalte. Gibt es Hinweise, die auf eine unerlaubte Manipulation an der Installation schliessen lassen?

Wie bei Fehlermeldungen oder sonstigen Auffälligkeiten zu verfahren ist, wird im nächsten Abschnitt behandelt.

8.2 Behandlung von Fehlern und Störungen

8.2.1 Fehlermeldungen

Der ACE3000 Typ 260 Zähler führt im Hintergrund regelmässige Selbsttestroutinen durch, um die ordnungsgemässe Funktion der wesentlichen Baugruppen zu überprüfen.
Im Fall eines fatalen Fehlers wird auf dem LCD ein Fehlercode angezeigt. Die Fehlermeldung ist durch die Kennung “Err” kenntlich gemacht. Zusätzlich ist die Fehlermeldung im Ausleseprotokoll aufgeführt.

Die Fehlermeldungen sind folgendermassen definiert:

Fehlercode	Fehlertyp
02	EEPROM Fehler
04	Checksummen-Fehler der Kalibrierdaten oder der Zählernummer
05	Fehler beim Speichertest. Der Zähler könnte falsche Werte in den Energieregistern enthalten.

Tabelle 13 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen können nicht im Feld zurückgesetzt werden. Sollte einmal eine Fehlermeldung im Display oder im Ausleseprotokoll angezeigt werden, muss der Zähler aus dem Netz genommen werden und an die zuständige Actaris-Niederlassung zur Analyse geschickt werden.

8.2.2 Funktionsstörungen

Sollte das LCD nicht lesbar sein oder die optische Schnittstelle nicht einwandfrei funktionieren, sollten zunächst die folgenden Fragen geklärt werden:

- Ist die Netzspannung eingeschaltet, sind die Sicherungen eingesetzt?
- Wird die maximale Betriebstemperatur nicht überschritten?
- Ist das Sichtfenster in der Zählerkappe sauber und ohne Kratzer?

Falls keiner dieser Punkte zutrifft, muss der Zähler demontiert werden und der zuständigen Actaris-Vertretung zwecks Analyse zugeschickt werden.

Der Zähler darf nicht mit fliessenden Wasser oder mit Spritzwasser gereinigt werden. Dabei könnte Wasser in den Zähler eindringen und einen Kurzschluss auslösen.

8.2.3 Ausbau des Zählers

Der Ausbau des Zählers aus dem Netz muss in folgenden Schritten vorgenommen werden:

- Plomben des Klemmendeckels brechen, die Plombierschrauben lösen und den Klemmendeckel entfernen.
- Überprüfung mit Hilfe eines Mehrfach-Messinstruments, dass die Anschlussleitungen spannungsfrei sind. Falls dieses nicht der Fall ist, werden die Sicherungen vor dem Zähler ausgebaut. Sie sollten sicher verwahrt werden, dass niemand anders sie wieder einbauen kann, bevor der Zählerwechsel abgeschlossen ist.
- Lösen und Entfernen aller Anschlussleitungen an den Zusatzklemmen.
- Lösen der Anschlussschrauben für die Strom- und Nullklemmen mittels eines geeigneten Schraubendrehers und Herausziehen der Anschlussleitungen.
- Montage des Ersatzzählers gemäss den Installationsanweisungen in Abschnitt 6.2.

8.2.4 Zählerreparatur

Grundsätzlich sind ACE3000 Typ 260 Zähler für eine lange Lebensdauer konstruiert und von daher wartungsfrei. Das Konzept des Zählers (u.a. dauerhaft geschlossenes Gehäuse) sieht keine Reparatur des Messteils vor. Falls jedoch einmal ein Fehler auftreten sollte, muss der Zähler an die zuständige Actaris-Vertretung geschickt werden, um den Fehler analysieren zu können.

Für die Rücksendung des Zählers sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Bei einem bereits im Netz installierten Zähler muss dieser entsprechend den Anweisungen in Abschnitt 8.2.3 ausgebaut und durch einen Ersatzzähler ausgewechselt werden.
- Der festgestellte Fehler sollte so genau wie möglich beschrieben werden und mit folgenden Referenzinformationen ergänzt werden:
  - Name und Telefonnummer der Kontaktperson
  - Zählertyp und Seriennummer des Zählers.
- Der Zähler muss sorgfältig eingepackt werden, am besten unter Verwendung der Originalverpackung.
- Bitte keine anderen separaten Teile hinzufügen.
- Bitte den Zähler an die zuständige Actaris-Vertretung oder direkt an die Actaris Fabrik schicken.

9 Ausserbetriebsetzung, Entsorgung

Die Schritte für den Ausbau des Zählers sind im Abschnitt 8.2.3 beschrieben.

Um den Anforderungen der WEEE und RoHS-Richtlinien zu genügen, können die Zählerbaugruppen in ihre Einzelteile zerlegt werden und der Wiederaufbereitung oder Entsorgung zugeführt werden.

Vor der Demontage muss das Zählergehäuse mittels eines geeigneten Werkzeugs aufgebrochen werden.

Für die Wiederaufbereitung des Zählers müssen die geltenden Anforderungen an die Entsorgung und Umweltschutzauflagen beachtet werden.
Es wird daher dringend empfohlen, für die ordnungsgemässe Entsorgung eine akkreditiere Verwertungsfirma zu beauftragen.

Komponenten	Verwertung
Leiterplatten, LCD	Elektronikschrott, Entsorgung unter Beachtung der geltenden Vorschriften
Metallteile	Sortieren und der Wertstoffsammlung zuführen
Kunststoffteile	Für die Wiederverwendung als Re-Granulat sortieren, alternativ der thermischen Verwertung zuführen

Tabelle 14 Wiederverwertung des Zählers

10 Ersatzteile und Zubehör

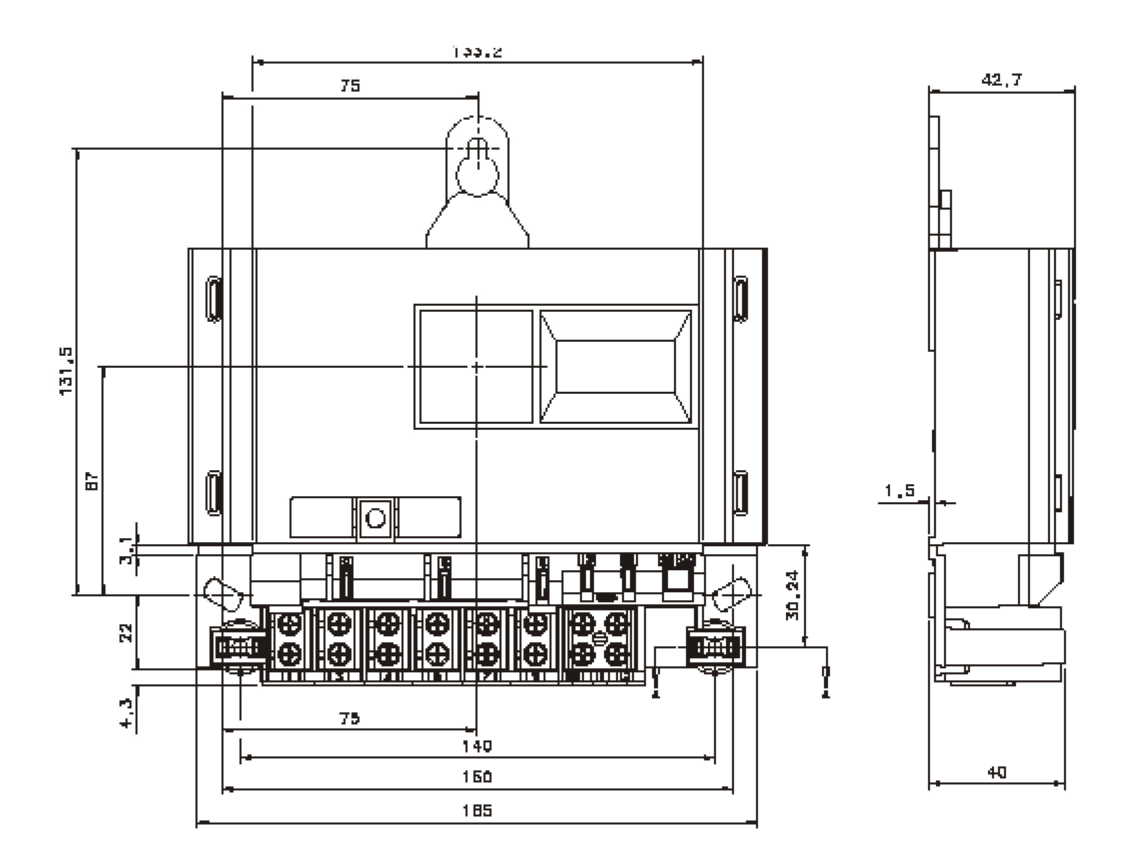
Die im folgenden aufgelisteten Ersatz- und Zubehörteile können bei der zuständigen Actaris-Vertretung bestellt werden.

Beschreibung
Klemmendeckel
Aufhängeöse
Klemmenschraube
Auslesekopf für die optische Schnittstelle
Auslesesoftware

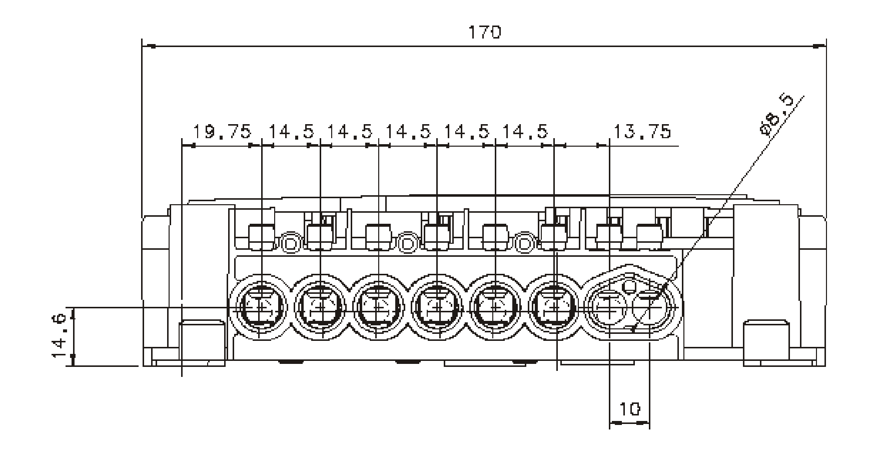
Tabelle 15 Ersatzteile und Zubehör

Anhang A ACE3000 Typ 260 Abmessungen

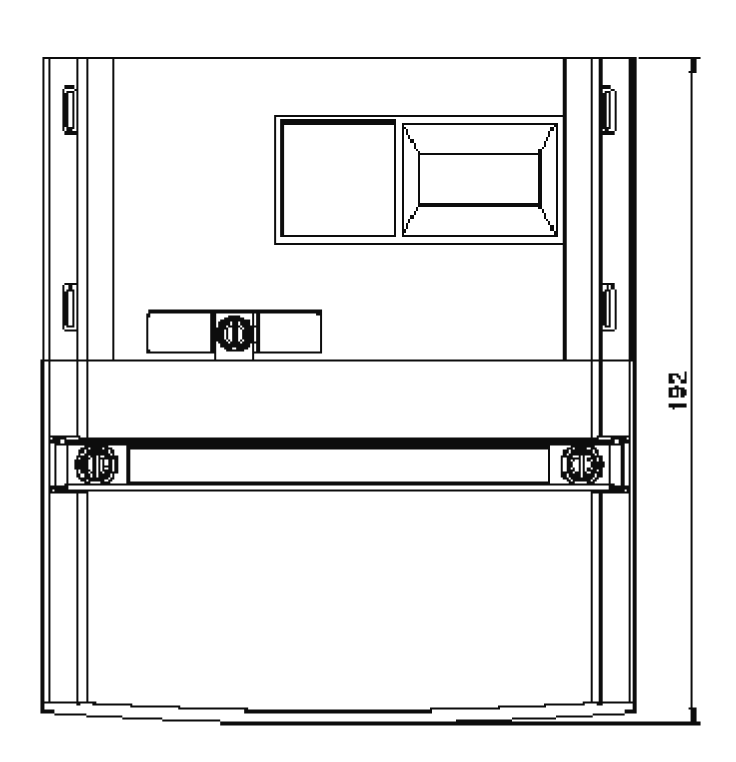
Front- und Seitenansicht

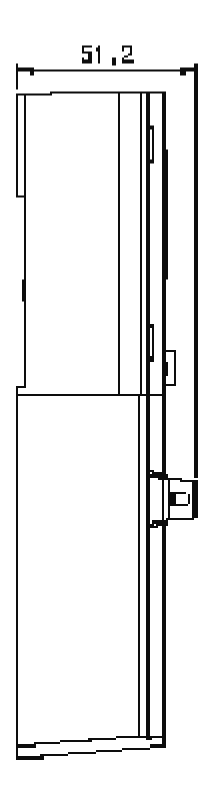


Klemmenblock

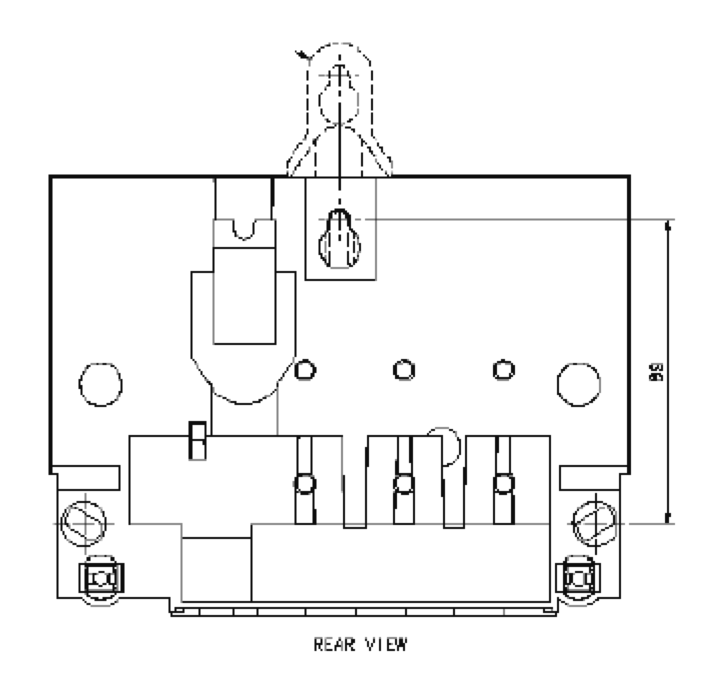


Zähler mit Klemmendeckel





Rückseite mit Aufhängeöse



Anhang B ACE3000 Typ 260 Anschluss-Schaltungen

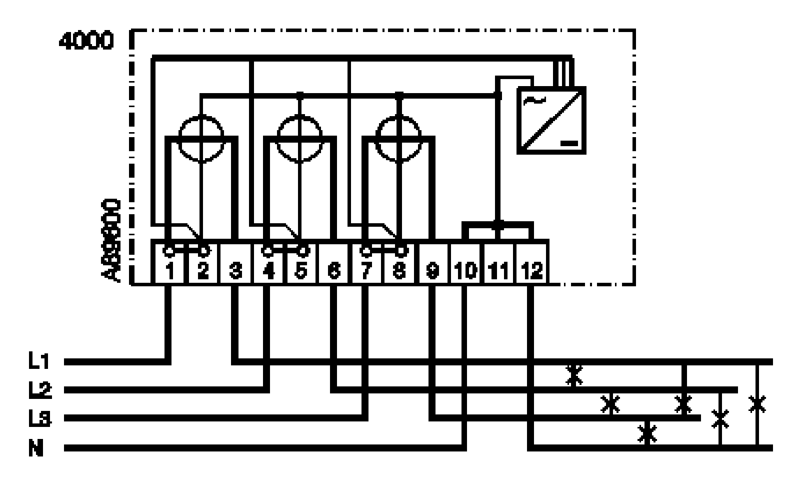


Bild B-1: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler

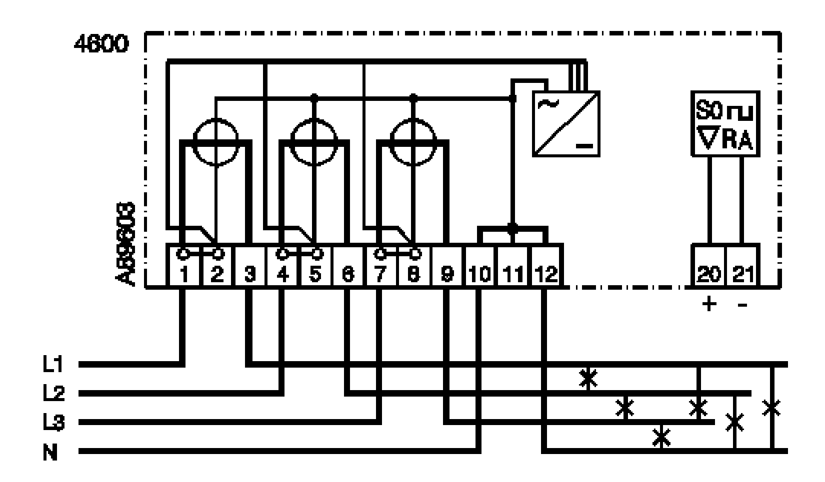


Bild B-2: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler mit Impulsausgang

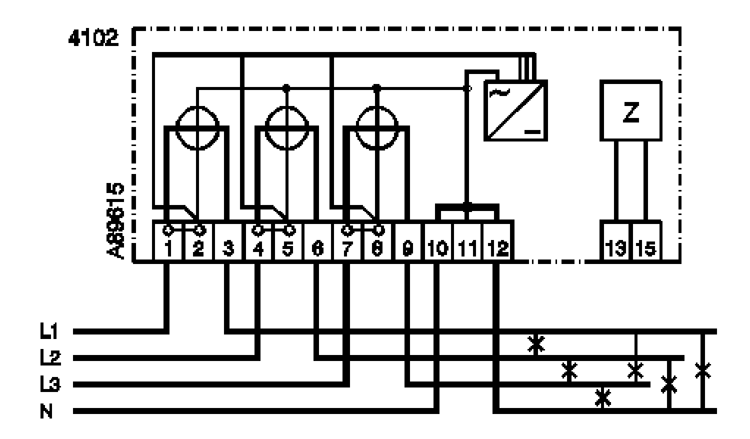


Bild B-3: 3-Phasen 4-Lieter-Zähler mit Doppeltarifzählwerk

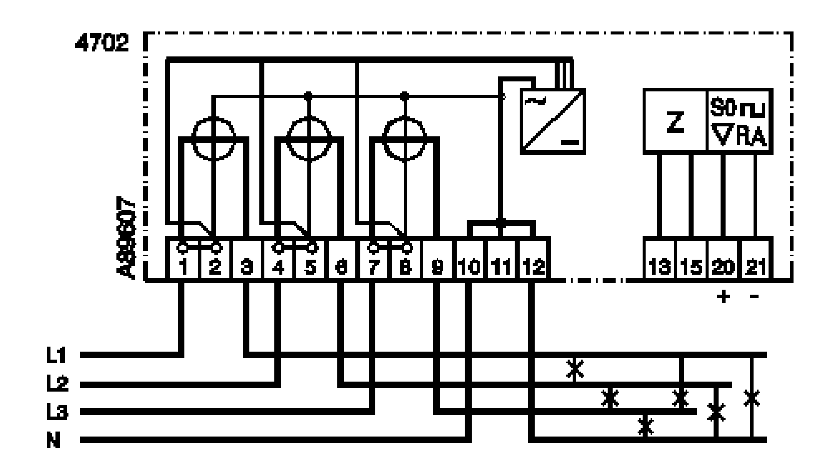


Bild B-4: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler mit Doppeltarifzählwerk und Impulsausgang

Anhang C ACE3000 Typ 260 Technische Spezifikation

Zählerspezifikation		Ref.-Nr:
Elektronischer Drehstromzähler		Lieferdatum:
ACE3000 Typ 260		Menge:
Endkunde:		
Adresse:		
Telefon:	Fax:	Email:

Hardware Spezifikation

Basiszähler					
1.1	Grundtype	ACE3000 Typ 260			
1.2	Anschlussart	Direkter Anschluss (DIN)			
1.3	Klassengenauigkeit	☐ Klasse 1		☐ Klasse 2	
1.4	Nennspannung	☐ 3 x 230/400V		andere Spannungen auf Anfrage	
1.5	Nennfrequenz	☐ 50 Hz		☐ 60 Hz	
1.6	Nennstrom	☐ 5 A		☐ 10 A	
1.7	Grenzstrom	☐ 60 A	☐ 80 A	☐ 100 A	
Zählwerk und Impulsausgang					
1.8	Anzahl der Tarife	☐ Eintarif		☐ Doppeltarif	
1.9	Tarifsteuerklemmen	Klemmen 13, 15 (potentialfrei)			
1.10	Impulsausgang S0	☐ ja		☐ nein	
1.11	Spannungslaschen	☐ offen		☐ geschützt (Öffnungen geschlossen)	
1.12	Spannungsklemmen	☐ no	☐ L1	☐ L1-L2-L3	
Eichung und Verpackung					
1.13	Obere Aufhängeöse	☐ ja		☐ nein	
1.14	Klemmendeckel	☐ 60mm, grau		☐ 60mm, transparent	
1.15	Typschildbeschriftung	☐ gemäss Anlage			
1.16	Zusätzliche Prüfpunkte	☐ nein (Standard)		☐ ja (bitte spezifizieren)	
1.17	Eichung	☐ nein		☐ ja (bitte Land angeben)	
1.18	Dokumentation der Messergebnisse	☐ nein	☐ CD	☐ Email	☐ Papier
1.19	Plombierung	☐ nein	☐ Bleiplomben	☐ Kunststoffplomben	
1.20	Zählerverpackung	☐ 10 Stück in der Sammelverpackung			
1.21		☐ Einweg-Container, ohne Sammelverpackung			
Bemerkungen:					
Actaris-RBU:		**Datum:**		**Unterschrift:**	

Software Spezifikation

2.1 Parametrierung	
2.1.1 Parametrier Nr. (wird durch die Fabrik festgelegt)	
2.1.2 Herstellerspezifische Kennung	/ ACE0 \ 3K260V **.** <CR><LF> (**.** = SW-Version)
2.2 Tarifsteuerung	
2.2.1 Aktiver Tarif bei Steuerspannung "Ein"	☐ **HT (Standard)** ☐ NT
2.3 Registrierarten	
2.3.1 Mode 1 ☐ Pro Phase Import mit Rücklaufsperre	2.3.3 Mode 3 ☐ Unidirektional (absolute Summe von Import und Export)
2.3.2 Mode 2 ☐ Simulation des Ferrariszählers mit Rücklaufsperre	2.3.4 Mode 4 ☐ Import/Export

2.4 Anzeige			
2.4.1 Unterdrückung führender Nullen	☐ aktiv ☐ **inaktiv**	2.4.3 Anzeige des aktiven Tarifs	☐ **aktiv** ☐ inaktiv
2.4.2 Stillstandsanzeige	☐ **aktiv** ☐ inaktiv	2.4.4 Zeitdauer des Prüfmode	☐ **30 min** ☐ 60 min
		2.4.5 Blinkender Dezimalpunkt für Prüfmode	☐ **aktiv** ☐ inaktiv

2.5 Auflösung der Anzeige im Prüfmodus	**2.6 Auflösung der Anzeige im Normalbetrieb**
2.5.1 Zählwerksstellen ☐ 5+2 → 88888.88 ☐ 6 → 888888 ☐ 6+1 → 888888.8	2.6.1 Zählwerksstellen ☐ 5+2 → 88888.88 ☐ 6 → 888888 ☐ 6+1 → 888888.8

2.7 Anzeigeliste im Prüfmodus	Zeitdauer (1-32s)	Abfolge	**2.8 Anzeigeliste bei Normalbetrieb**	Zeitdauer (1-32s)	Abfolge
2.7.1 Tarif 1 Import			2.8.1 Tarif 1 Import		
2.7.2 Tarif 1 Export			2.8.2 Tarif 1 Export		
2.7.3 Tarif 1 Import			2.8.3 Tarif 1 Import		
2.7.4 Tarif 1 Export			2.8.4 Tarif 1 Export		
2.7.5 Gesamtimport			2.8.5 Gesamtimport		
2.7.6 Gesamtexport			2.8.6 Gesamtexport		
2.7.7 Kombiniertes Gesamtregister			2.8.7 Kombiniertes Gesamtregister		
2.7.8 Segmenttest EIN			2.8.8 Segmenttest EIN		
2.7.9 Segmenttest AUS			2.8.9 Segmenttest AUS		
2.7.10 Zählwerksprüfung			2.8.10 Zählwerksprüfung		

2.9 Liste für Datenausgabe	Pos.		Pos.	**2.10 Auflösung der ausgelesenen Daten**
2.9.1 Fehlermeldung		2.9.6 Tarif 2 Export		2.10.1 Zählwerksstellen
2.9.2 Zählernummer		2.9.7 Gesamtimport		☐ 5+2 → 88888.88 ☐ 6 → 888888
2.9.3 Tarif 1 Import		2.9.8 Gesamtexport		☐ 6+1 → 888888.8
2.9.4 Tarif 1 Export		2.9.9 Status Flag		
2.9.5 Tarif 2 Import		2.9.10 Listenende		

2.11 Software Verriegelung		
2.11.1 Generelle Verriegelung ☒ verriegelt	2.11.2 Anzeigeliste (Inhalt, Abfolge und Anzeigedauer) ☒ verriegelt	2.11.3 Ausgabeliste (Inhalt und Abfolge) ☒ verriegelt

2.12 Impulsausgang S0 (wenn zutreffend)	
2.12.1 Energieimpulse ☐	Impulskonstante festgelegt für 500 Imp/kWh, Impulslänge 40 ms
2.12.2 Serieller Impulsausgang ☐	Der gemäss 2.9 definierte Datensatz wird als ASCII File alle 30 s mit 300 Baud übertragen

Bemerkungen: Die Register "Gesamtimport" und "Kombiniertes Gesamtregister" sollten nicht in einer Anzeigesequenz erscheinen, da dieses zu Verwechslungen bei der visuellen Ablesung führen könnte.